

---

Gefahrstoff-  
emissionen bei  
Maschinen

Europäische Normung  
und Kennwerte



# Gefahrstoffemissionen bei Maschinen – Europäische Normung und Kennwerte

---

KAN-Bericht 15



Verein zur  
Förderung der  
Arbeitssicherheit  
in Europa

Das Projekt „Kommission Arbeitsschutz und Normung“ wird finanziell durch das Bundesministerium für Arbeit und Sozialordnung gefördert.

Autor	Dr.-Ing. Klaus Wagner Inburex GmbH Consultinggesellschaft für Explosionsschutz und Anlagensicherheit Wilhelmstraße 2, D-59067 Hamm
Herausgeber	Verein zur Förderung der Arbeitssicherheit in Europa e.V.
Redaktion	Kommission Arbeitsschutz und Normung – KAN Geschäftsstelle Alte Heerstraße 111, 53754 Sankt Augustin Telefon (0 22 41) 2 31-03 Telefax (0 22 41) 2 31-4 64
	- September 1997 -
Gesamtherstellung	Druckerei Plump OHG
ISBN	3-88383-460-2

	<b>Zu diesem Bericht</b> . . . . .	5
	Zusammenfassung der Studie . . . . .	6
	Empfehlungen der KAN . . . . .	8
	<b>This report</b> . . . . .	11
	Summary . . . . .	12
	KAN's recommendations . . . . .	14
	<b>A ce propos</b> . . . . .	17
	Résumé . . . . .	18
	Recommendations de la KAN . . . . .	21
<b>1</b>	<b>Einleitung</b> . . . . .	25
<b>2</b>	<b>Prinzipien zu europäischen Richtlinien und Normen</b> . . . . .	27
2.1	Europäische Richtlinien . . . . .	27
2.2	Europäische Normung . . . . .	29
<b>3</b>	<b>Grundlagen zur Maschinenrichtlinie</b> . . . . .	33
<b>4</b>	<b>Lösung der Aufgabenstellung</b> . . . . .	37
4.1	Stand der Normung zur Maschinenrichtlinie/Normungsbedarf . . . . .	37
4.2	Stand der Normung in Bezug auf gesundheitsgefährliche Emissionen . . . . .	42
4.2.1	Ermittlung des Standes/Methodik . . . . .	42
4.2.2	TC 114 Sicherheit von Maschinen . . . . .	46
4.2.3	TC 12 Erdöl- und Erdgasindustrie TC 256 Eisenbahnwesen TC 296 Tanks für gefährliche Güter . . . . .	47
4.2.4	TC 142 Holzbearbeitungsmaschinen . . . . .	48
4.2.5	TC 143 Werkzeugmaschinen . . . . .	48
4.2.6	TC 145 Gummi- und Kunststoffmaschinen . . . . .	49
4.2.7	TC 148 Stetigförderer . . . . .	49
4.2.8	TC 151 Bau- und Baustoffmaschinen . . . . .	49

4.2.9	TC 153 Nahrungsmittelmaschinen . . . . .	50
4.2.10	TC 186 Thermoprozeßtechnik . . . . .	50
4.2.11	TC 197 Pumpen . . . . .	51
4.2.12	TC 198 Druck- und Papiermaschinen . . . . .	51
4.2.13	TC 214 Textilmaschinen . . . . .	51
4.2.14	TC 232 Kompressoren . . . . .	52
4.2.15	TC 255 Handgehaltene nicht-elektrische Werkzeuge . . . . .	52
4.2.16	TC 270 Verbrennungsmotoren . . . . .	52
4.2.17	TC 271 Oberflächenbehandlungsgeräte . . . . .	52
4.2.18	Sonstige betrachtete Technische Komitees . . . . .	53
4.2.19	Zusammenfassung zum Stand der Normung/Normungsbedarf . . . . .	53
4.3	Normenkonzepte – Gefahrenbekämpfung an der Quelle/ Kennwerte für Arbeitsbedingungen . . . . .	55
4.4	Normungsvorhaben – Rückschlüsse auf den Stand der Technik . . . . .	56
4.5	Nationale Regelwerke – Immissionsbelastungen an Arbeitsplätzen . . . . .	57
4.6	Regelungsbereiche . . . . .	59
4.6.1	Normung möglich bzw. sinnvoll . . . . .	59
4.6.2	Von der Normung ausgenommene Bereiche . . . . .	60
5	<b>Zusammenfassung</b> . . . . .	61
6	<b>Literaturverzeichnis</b> . . . . .	63

Anhang

Tabelle 1:	Umsetzung von EG-Richtlinien . . . . .	65
Tabelle 2:	Umsetzung von EG-Richtlinien, bezogen auf gefährliche Stoffe/ Immissionen an Arbeitsplätzen . . . . .	66
Tabelle 3:	Nationale Regelungen, besonders bezogen auf Staubemissionen . . . . .	70
Abkürzungen	. . . . .	71

# Zu diesem Bericht

Die Kommission Arbeitsschutz und Normung (KAN) wurde 1994 eingerichtet, um die Belange des deutschen Arbeitsschutzes vor allem in der Europäischen Normung geltend zu machen. Sie setzt sich zusammen aus Vertretern der Sozialpartner (Arbeitgeber, Arbeitnehmer), des Staates (Bund, Länder), des Hauptverbandes der gewerblichen Berufsgenossenschaften (HVBG) und des DIN Deutsches Institut für Normung. Die KAN hat u. a. die Aufgabe, die öffentlichen Interessen im Arbeitsschutz zu bündeln und mit Stellungnahmen auf laufende oder geplante Normungsvorhaben Einfluß zu nehmen.

Zur Analyse von arbeitsschutzrelevanten Sachverhalten in der Normung und zur Ermittlung von Defiziten oder Fehlentwicklungen in der Normungsarbeit vergibt die KAN u. a. Studien und Gutachten.

Der vorliegenden Studie lag folgender Auftrag zugrunde:

## **„Ermittlung des Normungsbedarfs zur Festlegung von Kennwerten für Staub und andere gesundheitsschädliche Stoffe beim Betrieb von Maschinen“**

*Ziel der Studie ist, den Normungsbedarf für die Maschinensicherheit und den Arbeitsschutz festzulegen, der zur Ausfüllung der Maschinenrichtlinie für den Bereich Staub und andere gesundheitsschädliche Stoffe benötigt wird (vgl. CEN-Memo-*

*randum CEN/BT/WG 60 N 20, May 1992). Maschinenspezifische Kennwerte für Staub und andere gesundheitsschädliche Stoffe sind wichtige Größen für die Beurteilung der Arbeitsbedingungen (Rahmenrichtlinie). Sie sind bei der Konzeption der Maschine als arbeitsschutzrelevante Aspekte zu berücksichtigen.*

*1. Ermittlung des Normungsbedarfs zur Maschinenrichtlinie für die Emission von Staub und anderen gesundheitsschädlichen Stoffen beim Betrieb von Maschinen. Für die einzelnen Themen, für die ein Normungsbedarf festgestellt wird, sind Prioritäten anzugeben.*

*2. Analyse der maschinenspezifischen Normenkonzepte bezüglich ihrer arbeitsschutzrelevanten Vorgaben, insbesondere unter dem Aspekt der Gefahrenbekämpfung an der Quelle und der Möglichkeit, die Kennwerte zur Beurteilung der Arbeitsbedingungen heranzuziehen.*

*3. Analyse und Bewertung von Normungsvorhaben, die Rückschlüsse auf den Stand der Technik ermöglichen, und die dem Arbeitgeber und Arbeitnehmer im Hinblick auf die Rahmenrichtlinie 89/391/EWG zur Orientierung dienen können.*

*4. Analyse und Bewertung nationaler Regelwerke, die bei der Messung und Beurteilung der Immissionsbelastungen an Arbeitsplätzen in Bezug genommen werden.*

# Zu diesem Bericht

*5. Analyse und Bewertung der im „Gemeinsamen Standpunkt zur Normung im Bereich von Richtlinien nach Artikel 118a EG-Vertrag“ benannten Bereiche bezüglich Staub und anderer gesundheits-schädlicher Stoffe, die von der Normung ausgenommen werden sollten (z. B. Immissionsgrenzwerte).*

Die KAN dankt dem Verfasser für die Durchführung des Projekts und die Vorlage des Berichts sowie den folgenden Experten für die kritische Begleitung und die Unterstützung bei der Auswertung der Arbeit:

Prof. Dr. Hans-Dieter Bauer  
Institut für Gefahrstoff-Forschung der Bergbau-Berufsgenossenschaft, Bochum

André Große-Jäger  
Bundesministerium für Arbeit und Sozialordnung, Bonn

Manfred Heimann  
Berufsgenossenschaftliches Institut für Arbeitssicherheit, Sankt Augustin

Werner Sterk  
KAN-Geschäftsstelle, Sankt Augustin

Wolfram Weinmann  
Bundesministerium für Arbeit und Sozialordnung, Bonn  
Vorsitzender der KAN

Die folgende Zusammenfassung der Studie und die Empfehlungen wurden von der KAN am 22. Oktober 1996 verabschiedet.

## **Zusammenfassung der Studie**

### **Ermittlung des Normungsbedarfs**

1. Die Recherche kommt zu dem Ergebnis, daß die Anforderungen der EG-Maschinenrichtlinie (MRL) bezüglich der Emission von Staub und Gefahrstoffen in den Normen allgemein gut berücksichtigt werden.

2. Handlungsbedarf wird für CEN/TC 12 (Erdöl- und Erdgasindustrie) gesehen. Hier erfolgt die Normung vorwiegend auf ISO-Ebene, so daß keine Europäischen Normen vorliegen, die auf die grundlegenden Sicherheits- und Gesundheitsanforderungen der Maschinenrichtlinie abgestimmt sind.

3. Handlungsbedarf besteht für CEN/TC 197 (Pumpen). Die Studie empfiehlt, für Pumpen mit zulässigen Leckagen Emissionsvorgaben aus der VDI-Richtlinie 2440 (Emissionsminderung – Mineralö Raffinerien) in eine EN zu übernehmen.

### **Analyse der maschinenspezifischen Normenkonzepte bezüglich ihrer arbeitsschutzrelevanten Vorgaben**

4. Das Normenkonzept wird als gut geeignet zur Umsetzung der Anforderungen der MRL bezüglich der Gefahrstoffemission bewertet.

Die vorliegenden A- und B-Normen (bzw. Entwürfe) stellen eine gute Basis für die

Minimierung der Gefährdung durch die Emissionen von Gefahrstoffen dar.

Die analysierten C-Normen (bzw. Entwürfe) schreiben in der Regel Schutzmaßnahmen gegen eine Gefährdung durch Emissionen vor. Konstruktive Lösungen werden beschrieben, teilweise verknüpft mit eher allgemein formulierten Schutzzielen („Emissionen müssen weitestgehend vermieden werden“, „möglichst gering sein“ etc.) .

5. Kennwerte zur Beurteilung des Emissionsverhaltens werden nur in wenigen C-Normen angegeben. Die Studie schlägt vor, daß, wo immer sinnvoll und möglich, sog. „erreichbare Werte“ in den Produktnormen angegeben werden sollten. Dadurch wird dem Konstrukteur eine Möglichkeit gegeben, seine Maschine anhand eines definierten Anforderungsniveaus beurteilen zu können. Indirekt würde damit auch dem Betreiber ein Bewertungsmaßstab gegeben, um die Übereinstimmung mit der Norm anhand von Kennwerten überprüfen zu können.

Allerdings wird festgestellt, daß

- die Festlegung von „erreichbaren Werten“ oft unterbleibt, da in den Normungsgremien aufgrund unterschiedlicher Bewertungen und Interessen keine Einigung erzielt wird und
- es sehr aufwendig, wenn überhaupt realisierbar ist, genormte Meßverfahren für jeden Maschinentyp und alle Maschi-

nengrößen unter Beachtung der Randbedingungen zu erarbeiten, so daß vergleichbare und reproduzierbare Werte angegeben werden können.

## **Rückschlüsse auf den Stand der Technik**

6. Die Studie geht davon aus, daß der Stand der Technik von einer Mehrheit repräsentativer Fachleute definiert wird. Bezogen auf die Normung bedeutet dies, daß die Normen zum Zeitpunkt ihrer Erstellung den Stand der Technik repräsentieren, da sie von den entsprechenden Fachleuten erarbeitet worden sind. Der Autor leitet daraus ab, daß aufgrund der Konformitätserklärung der Betreiber einer Maschine grundsätzlich davon ausgehen kann, daß die Schutzziele der MRL eingehalten werden.

## **Nationale Regelwerke zur Beurteilung der Immissionsbelastung**

7. Die Studie stellt fest, daß auf nationaler Ebene ein umfangreiches Regelwerk zur Beurteilung von Immissionsbelastungen vorhanden ist.

8. Die VDI-Richtlinie 2262 „Luftbeschaffenheit am Arbeitsplatz – Minderung der Exposition durch luftfremde Stoffe“ wird als hilfreich für die Konstruktion von Maschinen angesehen. Sie ist jedoch nicht als Ganzes



# Zu diesem Bericht

in eine EN umsetzbar, da sie sich nicht nur an den Planer und Hersteller, sondern auch an den Betreiber wendet.

9. Nationaler Handlungsbedarf wird für die Festlegung von arbeitsplatzbezogenen Grenzwerten bei Störfällen gesehen.

## **Regelungsbereiche, die den „Gemeinsamen deutschen Standpunkt“ (GDS) betreffen**

10. Abgesehen von den Bereichen, in denen Normung abweichend vom Grundsatz möglich und sinnvoll ist (z. B. genormte Meßverfahren, Angabe von Emissionswerten), finden sicherheitsrelevante Betriebsvorschriften durch die gemäß MRL zu erstellende Betriebsanleitung Eingang in die Normung.

Der Autor schlägt vor, normativ weitere Auflagen für die vom Hersteller bereitzustellenden Informationen zu machen. Dies betrifft die Angabe von Wartungszyklen für die Filter- und Abluftreinigung und Hinweise zur sicheren Aufstellung von Gruppen gleichen Maschinentyps.

11. Für den von der Normung gemäß GDS ausgenommenen Bereich wird ein Regelungsdefizit festgestellt. Daher wird die Festlegung eines Verfahrens außerhalb der Normung für wünschenswert gehalten, um einen für den Arbeitsschutz akzeptablen europäischen Mindeststandard für

die sichere Aufstellung und den Betrieb von Maschinen zu gewährleisten.

Die Studie hebt hervor, daß hinsichtlich der Emission von Gefahrstoffen oft erst der Betreiber dazu in der Lage ist, einen umfassenden Arbeits- und Gesundheitsschutz zu gewährleisten. Dies trifft beispielsweise auf Maschinengattungen zu, bei denen vom Hersteller nicht vorauszusehen ist, ob gefährliche Stoffe verarbeitet werden (z. B. Pumpen, Kunststoffverarbeitungsmaschinen).

## **Empfehlungen der KAN**

### **Gesamteinschätzung**

Die Studie gibt einen guten Überblick über die Umsetzung der Anforderungen der Maschinenrichtlinie in die Normung bezüglich der Gefahrstoffemission beim Betrieb von Maschinen. Die KAN schließt sich dem Ergebnis der Studie an, daß die grundlegenden Anforderungen der MRL hinsichtlich der Gefahrstoffemission in der Normung in der Regel berücksichtigt werden und daß das Normenkonzept als grundsätzlich gut geeignet zur Umsetzung der Anforderungen der Maschinenrichtlinie bezüglich der Gefahrstoffemission bewertet wird. Dies trifft insbesondere für die bereits veröffentlichten A- und B-Normungsprojekte zu. Zu der Bewertung der recherchierten C-Normungsprojekte wird festgestellt, daß in den meisten Fällen Schutzmaßnahmen vorgeschrieben werden. Die KAN läßt je-

doch die Bewertung offen, ob in jedem Fall der Arbeitsschutz ausreichend gewährleistet ist, da eine konkretisierende Beurteilung des ggf. verbleibenden Restrisikos in der Studie nur begrenzt erfolgte. Darüber hinaus liegen in den meisten Fällen erst Entwürfe und Arbeitspapiere vor, die von der Endfassung abweichen können.

Die KAN schließt sich insofern dem in der Studie dargestellten Ergebnis an, als die Normen dem in DIN EN 45020 definierten Stand der Technik entsprechen. Aus Art. 100a Absatz 3 des EG-Vertrages läßt sich zwingend ableiten, daß die Maschinenrichtlinie von einem hohen Schutzniveau ausgeht. Wenn daher in der MRL gefordert wird, daß Harmonisierte Normen dem Stand der Technik entsprechen müssen, so ist darunter ein fortschrittlicher Entwicklungsstand der sicherheitstechnischen Maßnahmen zu sehen. Daher stellt die KAN fest, daß es bei Fehlen von Kennwerten oder eindeutigen Kriterien schwierig ist, festzustellen, ob eine Maschine diesem „fortschrittlichen Stand“ entspricht<sup>1)</sup>.

Die KAN stellt ergänzend zu der vom Autor getroffenen Aussage (s. Zusammenfassung, Punkt 6) fest, daß von einer mit der CE-Kennzeichnung versehenen Maschi-

ne immer noch Gefahren ausgehen können. Der Hersteller ist dann verpflichtet, vor Restgefahren, die trotz aller getroffenen Vorkehrungen weiterhin bestehen, zu warnen.

Abweichend von der in der Studie getroffenen Forderung folgt die KAN dem Hinweis des Normenausschusses Maschinenbau im DIN (NAM), daß für das CEN/TC 12 (Erdöl- und Erdgasindustrie) kein Handlungsbedarf besteht, da es sich bei den von ISO zu übernehmenden Normen nicht um Sicherheitsnormen handelt. Ebenso wird von der KAN kein nationaler Handlungsbedarf für die Festlegung von arbeitsplatzbezogenen Grenzwerten bei Störfällen gesehen. Weiter wird festgestellt, daß die in der Studie geforderte Angabe von Wartungszyklen bereits Bestandteil der Vorgaben für die Normungsgremien sind und die Forderung nach Hinweisen zur Aufstellung den Bereich des betrieblichen Arbeitsschutzes betrifft und daher über den Normungsauftrag hinausgeht.

### **Handlungsbedarf für das DIN**

1. CEN/TC 197 „Pumpen“ wird über das DIN um Prüfung und Stellungnahme gebeten, ob für Pumpen mit zulässigen Leckagen Emissionsvorgaben aus der VDI-Richt-

---

1) Siehe auch Grundsätze in:

CEN-Bericht 1100, Memorandum Normung im Bereich Sicherheit und Gesundheit in Ausfüllung von Richtlinien nach der „Neuen Konzeption“, s. DIN-Fachbericht 40, 1994, Abschnitt 4.1.5, CEN/CENELEC-Memorandum Nr. 9 „Leitfaden für die Aufnahme von Sicherheitsaspekten in Normen“, 1994/06, Abschnitt 6.4.2 und 6.4.3.

# Zu diesem Bericht

linie 2440 (Emissionsminderung – Mineral-ölraffinerien) in eine EN übernommen werden können.

2. Das DIN wird gebeten, die Umsetzung der nationalen Norm DIN 33894 (Staubemission technischer Arbeitsmittel; Bestimmung der Staubemission von Bohreinrichtungen ...) in eine EN einzuleiten (Vorschlag der Arbeitsgruppe).

3. Die KAN fordert die Normungsgremien über das DIN auf, in den Produktnormen, soweit möglich, „erreichbare Werte“ anzugeben. Es besteht der Bedarf, die im CEN/TC 114/WG 15 (Sicherheit von Maschinen) erarbeiteten B-Normen (bzw. Entwürfe) umzusetzen und in den C-Normen zu konkretisieren. Insbesondere die Normen(entwürfe) der Reihe DIN EN 1093 (Bewertung der Emission von luftgetragenen Gefahrstoffen) sind in den Produktnormen zu berücksichtigen. Die u. a. durch die Angabe von „erreichbaren Werten“ konkretisierten Anforderun-

gen der Maschinenrichtlinie zur Minimierung der Gefahrstoffemission müssen unter Berücksichtigung des Standes der Technik ein hohes Arbeitsschutzniveau gewährleisten.

4. Die Kommission Reinhaltung der Luft im VDI und DIN wird um Prüfung der VDI-Richtlinie 2262 dahingehend gebeten, welche Punkte unter Berücksichtigung des GDS in die Europäische Normung übernommen werden können.

## **Handlungsbedarf für die KAN**

5. Betriebsanleitungen müssen gemäß MRL Festlegungen enthalten, die den betrieblichen Arbeitsschutz betreffen. Es besteht Klärungsbedarf, wie konkret normative Festlegungen sein sollen, um einerseits den Anforderungen der MRL zu entsprechen und andererseits nicht in Widerspruch zum GDS zu stehen. Die KAN wird hierzu eine Empfehlung erarbeiten.

# This Report

The Commission for Occupational Health, Safety and Standardization (KAN) was founded in 1994 to assert German interests in OH & S matters, especially with regard to European standardization. KAN is composed of representatives of the social partners, the federal state and the Laender, the Hauptverband der gewerblichen Berufsgenossenschaften (HVBG, Federation of the statutory accident insurance institutions of the industrial sector) and the German Standards Institute (DIN). One of KAN's tasks is to focus the public interests in the field of occupational health and safety and to exert influence on current and future standardization projects by delivering opinions on specific subjects.

KAN procures studies and expert opinions in order to analyse occupational health and safety aspects in standardization and to reveal deficiencies or erroneous developments in standardization work.

This study was based on the following task in hand:

*The study is to identify the need for machine safety and for occupational health and safety in general, that is necessary to supplement the Machinery Directive concerning dust and other unhealthy substances (see CEN Memorandum CEN/BT/WG 60 N 20, May 1992). An important factor for the evaluation of the working conditions (Framework Directive) are the parameters for dust and other un-*

*healthy substances relating to certain categories of machinery. They have to be taken into account as relevant aspects for occupational health and safety in the construction of machinery.*

- 1. The need for standardization according to the Machinery Directive for the emission of dusts and other unhealthy substances that are emitted by machines is to be established.*
- 2. The standardization concepts for machinery are to be analyzed concerning the conditions defined for occupational health and safety, especially in view of the measures taken to combat hazards at their very source and the possibility of using the defined parameters for the evaluation of the working conditions.*
- 3. Standardization projects that may give information on the „state-of-the-art“ and may provide employers and workers with guidance on the Directive 89/391/EEC are to be analyzed and evaluated.*
- 4. National regulations that may be used to measure and evaluate the exposure at a workplace are to be analyzed and evaluated.*
- 5. The areas quoted in the „Consensus Statement on standardization in the field of directives based on Article 118a of the EC Treaty“ that relate to dust and other unhealthy substances and should not be subject to standardization (e.g. exposure limits) are to be analyzed and evaluated.*

# This Report

KAN thanks both the author for carrying out the study and presenting the report and the following experts for their critical assistance and support throughout the evaluation of the study:

Prof. Dr. Hans-Dieter Bauer  
Institut für Gefahrstoff-Forschung der Bergbau-Berufsgenossenschaft, Bochum

André Große-Jäger  
Bundesministerium für Arbeit und Sozialordnung, Bonn

Manfred Heimann  
Berufsgenossenschaftliches Institut für Arbeitssicherheit, Sankt Augustin

Werner Sterk  
KAN-Geschäftsstelle, Sankt Augustin

Wolfram Weinmann  
Bundesministerium für Arbeit und Sozialordnung, Bonn

On October 22, 1996 KAN adopted the following summary of the study and recommendations.

## Summary of KAN Study

„Definition of the need for standardization to establish parameters for dust and other unhealthy substances emitted by machines“

### Definition of the need for standardization

1. The study comes to the conclusion that generally speaking the requirements of the EU Machinery Directive relating to the emission of dust and hazardous substances are satisfactorily taken into account in the standards.
2. Action is deemed to be required for CEN/TC 12 (petroleum and gas industry). Standardization here is predominantly carried out by ISO so there are no European standards complying with the basic safety and health requirements of the Machinery Directive.
3. There is a need for action for CEN/TC 197 (Pumps). The study recommends that the emission allowances from VDI Richtlinie<sup>1)</sup> 2440 (Emission control – oil refineries) be adopted in a European standard for pumps with permissible leakage.

---

1) Directive issued by the Verein Deutscher Ingenieure (German Engineering Society)

## **Analysis of the machine-specific standardization concepts concerning the conditions defined for occupational health and safety**

4. The standardization concept is deemed to be well suited to the implementation of the requirements of the Machinery Directive with regard to the emission of hazardous substances.

The present A and B standards (or drafts) represent a good basis for minimizing the hazard that arises from the emission of hazardous substances.

The C standards (or drafts) analyzed generally prescribe protective measures against the hazards arising from emissions. Constructive solutions are described, sometimes with rather generally formulated aims towards protection („Emissions shall be avoided as far as possible“, „be as small as possible“, etc).

5. Parameters for assessment of emission behaviour are only specified in a few C standards. The study proposes that, wherever it is meaningful and possible, „achievable values“ should be specified in the product standards. This will enable design engineers to assess their machines on the basis of a defined requirement level. Operator would also indirectly be given an evaluation guide to verify compliance with the standard using parameters.

However, it is noted that

- „achievable values“ are frequently not specified, as agreement is not reached in the standards bodies due to differing assessments and interests, and
- it is very expensive, if at all possible, to set out standardized measuring procedures for every type and size of machine taking into account the particular conditions so that comparable and reproducible values can be specified.

## **Conclusions on the state of the art**

6. The study assumes that the state of the art is defined by a majority of representative technical specialists. With regard to standardization this means that the standards represent the state of the art at the time they are written, as they are produced by the technical specialists in question. The author of the study infers from this that the operator of a machine can assume on the basis of the declaration of compliance that the protection aims of the Machinery Directive have been complied with.

## **National regulations for the assessment of the emission**

7. The study establishes that there is an extensive system of regulations for the assessment of emission at national level.

# This Report

8. VDI Richtlinie 2262 „Workplace air – Reduction of exposure to air pollutants“ is considered to be helpful in the design of machinery. It cannot however be converted into a European standard in its entirety, as it addresses operators as well as designers and manufacturers.

9. Action is required at national level to specify the workplace-related limit values in the event of accidents.

## **Areas of regulation which relate to the „German consensus statement“ (GDS)**

10. With the exception of those fields in which standardization deviating from the principle is possible and meaningful (e.g. standardized measuring procedure, specification of emission values), operational specifications relevant to safety shall enter standardization by means of the operating instructions to be produced in accordance with the Machinery Directive.

The author of the study proposes that standardization should provide more details concerning the information to be given by the manufacturer. This concerns specification of maintenance cycles for filter and exhaust air decontamination and information on the safe installation of sets of the same type of machinery.

11. A control deficit is established for the areas excluded from standardization ac-

ording to the GDS. Therefore the definition of a method outside standardization is considered to be desirable in order to guarantee a European minimum level for the safe installation and operation of machinery, which is acceptable from the perspective of occupational health and safety.

The study emphasizes that with regard to the emission of hazardous substances it is the operator who is often the first to be able to largely guarantee the safety and health of workers. This applies for example to machinery classes for which the manufacturer cannot foresee whether work will be carried out on dangerous substances (e.g. pumps, plastics processing machinery).

## **KAN's recommendations**

### **Overall assessment**

This study gives a good picture of the present situation relating to the implementation of requirements laid down in the Machinery Directive by means of standards in the field of the emission of dangerous substances by machinery. KAN agrees with the study's conclusion that the basic requirements of the Machinery Directive with regard to the emission of dangerous substances are generally taken into account in standardization and that the standard concept is seen as basically appropriate for implementing requirements laid down in the

Machinery Directive in the field of the emission of dangerous substances. This is true in particular of the A and B standardization projects already published. In the assessment of the C standardization drafts that were examined, it was ascertained that protective measures are prescribed in most cases. KAN however leaves open the assessment as to whether occupational health and safety is adequately guaranteed in every case, as the concrete assessment of the remaining risk in each case was only limited in the study. Furthermore, in most cases only drafts and working papers are available which may differ from the final versions.

KAN agrees with the study's conclusion to the extent that the standards correspond to the state of the art defined in DIN EN 45020. Article 100a, clause 3 of the EC Treaty implies conclusively that the Machinery Directive is based on a high level of protection. Thus, the requirement of the Machinery Directive demanding that harmonized standards shall correspond to the state of the art means in fact that harmonized standards shall reflect a progressive state of development in safety measures. Therefore KAN points out that in

the absence of parameters or clear criteria it is difficult to establish whether a machine corresponds to this „progressive state“<sup>1)</sup> KAN points out, further to the statement by the author of the study (see summary, point 6), that hazards can still arise from a machine marked with the CE mark. The manufacturer is then required to warn of remaining hazards which still exist despite all the precautions taken.

Notwithstanding the requirement in the study, KAN takes the advice of the *Normenausschuß Maschinenbau im DIN* (NAM = machinery standardization committee), that there is no need for action concerning CEN/TC 12 (petroleum and gas industry), as the standards to be taken over from ISO are not safety standards. Nor does KAN envisage any need for action at national level with regard to the definition of workplace-related limit values in the event of accidents. It is also pointed out that the specification of maintenance cycles as required in the study is already one of the conditions for the standards bodies and the requirement relating to advice on installation applies to the health and safety of workers at work and therefore goes beyond the task of standardization.

---

1) See also principles in:  
CEN Report 1100, Memorandum on health and safety standardization in support of „new approach“ directives, see DIN technical report 40, 1994, 4.1.5,  
CEN/CENELEC Memorandum no. 9 „Guidelines for the inclusion of safety aspects in standards“, 1994/06, 6.4.2 and 6.4.3.



# This Report

## **Need for DIN to take action**

1. CEN/TC 197 „Pumps“ is requested via DIN to examine and comment on whether the emission allowances from VDI Richtlinie 2440 (Emission control – oil refineries) can be adopted in an EN for pumps with permissible leakage.

2. DIN is asked to start work on the conversion of the national standard DIN 33894 (Determination of the dust emissions of technical equipment; drilling devices ...) into an EN (Working Group proposal).

3. KAN asks the standards bodies, via DIN, to specify „achievable values“ as far as possible in product standards. The B standards (or drafts) produced by CEN/TC 114/WG 15 (Safety of machinery) need to be implemented and to be made more specific in the C standards. The (draft) standards of the DIN EN 1093 (Evaluation of the emission of air-borne hazardous substances) series in particular should be taken into account in product standards. The requirements of the Machin-

ery Directive for minimizing the emission of hazardous substances, made more specific by the specification of „achievable values“, shall guarantee a high level of occupational health and safety taking into account the state of the art.

4. The *Kommission Reinhaltung der Luft* of the VDI and DIN (Air Pollution Abatement Committee) is asked to examine VDI Richtlinie 2262 to see which points could be adopted into European standardization taking into account the GDS.

## **Need for KAN to take action**

5. In accordance with the Machinery Directive, operational instructions shall contain specifications relating to the health and safety of workers at work. There is a need for clarification as to how specific normative specifications should be, in order on the one hand to comply with the requirements of the Machinery Directive and on the other hand not to contradict the GDS. KAN will make a recommendation on this.

# A ce propos

La Commission pour la sécurité et la santé au travail et la normalisation (KAN) a été fondée en 1994 pour représenter les intérêts allemands en matière de sécurité et de santé au travail surtout dans la normalisation européenne. Elle est composée des représentants des partenaires sociaux, de l'état fédéral et des Laender, du Hauptverband der gewerblichen Berufsgenossenschaften (HVBG, Fédération des organismes d'assurance accident de l'industrie) et de l'Institut allemand de normalisation (DIN). La KAN a pour mission de réunir les intérêts publics quant à la sécurité et la santé au travail et d'influer sur les projets de normalisation en cours d'élaboration et de planification en soumettant des avis.

La KAN commissionne des études et expertises pour l'analyse des questions qui touchent à la sécurité et la santé au travail dans la normalisation et pour révéler des déficits ou développements érronés dans le travail de normalisation.

La présente étude a été fondée sur la mission suivante:

*L'étude doit établir le besoin en normes pour la sécurité des machines ainsi que pour la sécurité et santé au travail en général pour préciser la directive „machines“ dans le domaine des poussières et des autres substances nocives (v. mémorandum CEN/BT/WG 60 N 20, mai 1992). Les paramètres „poussières“ et „autres substances nocives“ pour certaines catégories*

*de machines constituent des facteurs décisifs quant à l'évaluation des conditions de travail (directive-cadre). Ils sont à prendre en considération dans la conception des machines en tant que facteurs importants pour la sécurité et santé au travail.*

- 1. établissement du besoin en normes pour remplir la directive „machines“ quant à l'émission de poussières et autres substances nocives dans le fonctionnement des machines*
- 2. analyse des concepts de normalisation en ce qui concerne les aspects portant sur la sécurité et santé au travail, notamment en vue de la suppression des dangers à la source et la possibilité de recourir aux paramètres mentionnés pour évaluer les conditions de travail*
- 3. analyse et évaluation des projets de normes fournissant des informations sur le niveau technologique et servant comme orientation pour employeurs et employés à l'égard de la directive-cadre 89/391/CEE*
- 4. analyse et évaluation des règlements nationaux servant comme point de repère pour l'établissement et l'évaluation de l'exposition sur les lieux de travail*
- 5. analyse et évaluation des facteurs „poussières et autres substances nocives“ cités dans la „Déclaration commune sur la normalisation dans le domaine des directives basées sur l'article 118a du Traité CE“ qui sont à exclure de la normalisation (valeurs limites pour l'exposition par exemple).*

# A ce propos

Les remerciements de la KAN vont à l'auteur de l'étude pour son travail et la présentation du rapport ainsi qu'aux experts suivants pour leurs appréciations critiques et leur apport aux conclusions de l'étude:

Prof. Dr. Hans-Dieter Bauer  
Institut für Gefahrstoff-Forschung der Bergbau-Berufsgenossenschaft, Bochum

André Große-Jäger  
Bundesministerium für Arbeit und Sozialordnung, Bonn

Manfred Heimann  
Berufsgenossenschaftliches Institut für Arbeitssicherheit, Sankt Augustin

Werner Sterk  
KAN-Geschäftsstelle, Sankt Augustin

Wolfram Weinmann  
Bundesministerium für Arbeit und Sozialordnung, Bonn

Le 22 octobre 1996, la KAN a adopté le résumé et les recommandations suivants.

## Résumé de l'étude de la KAN

„Définition du besoin en normes pour l'établissement des paramètres „poussières“ et „autres substances nocives“ dégagées par les machines“

### Définition du besoin en normes

1. Il ressort de l'étude que, d'une manière générale, les exigences de la directive „Machines“ concernant l'émission de poussière et de substances nocives sont suffisamment prises en compte dans les normes.
2. Une action apparaît nécessaire de la part du CEN/TC 12 (industrie du pétrole et du gaz naturel). La normalisation s'y effectue en effet en majeure partie au niveau ISO, de sorte qu'il n'existe aucune norme européenne adaptée aux exigences fondamentales de sécurité et de santé définies dans la directive „Machines“.
3. Une action est également nécessaire de la part de CEN/TC 197 (pompes). Pour les pompes comportant un niveau admissible de fuite, l'étude préconise de reprendre dans une norme européenne les niveaux d'émission prescrits dans la directive VDI 2440 (réduction des émissions – raffineries de pétrole).

## **Analyse des concepts de normes de machines en ce qui concerne leurs aspects portant sur la santé et la sécurité au travail**

4. Le concept de norme est jugé comme adéquat pour la mise en œuvre des exigences de la directive „Machines“ portant sur l'émission de substances nocives.

Les normes (ou projets de normes) A et B existants constituent une bonne base pour la minimisation des risques résultant de l'émission de substances nocives.

Les normes (ou projets de normes) C analysés prescrivent généralement des mesures de protection contre les risques résultant d'émissions polluantes. Des solutions constructives sont décrites, liées pour certaines à des objectifs de protection formulés de manière plutôt générale («Les émissions polluantes doivent être évitées au maximum» «... doivent être aussi faibles que possible ...», etc.).

5. Les paramètres permettant d'évaluer la situation en matière d'émissions ne sont définis que dans peu de normes C. L'étude préconise que, dans tous les cas où ce sera possible et pertinent, des valeurs dites „réalisables“ soient indiquées dans les normes de produits, ce qui permettrait au concepteur de se référer à un niveau d'exigence défini pour évaluer sa machine. Indirectement, ceci fournirait aussi à l'utilisateur un critère d'évaluation qui lui permettrait, à

partir de paramètres donnés, de vérifier que sa machine est conforme à la norme.

On constate néanmoins ce qui suit:

- Une définition des „valeurs réalisables“ est souvent inexistante, car des divergences, tant d'intérêts que d'évaluation, empêchent d'arriver à un consensus au sein des organismes de normalisation, et
- Pour autant que ce soit réalisable, il est extrêmement coûteux d'élaborer, pour chaque type et chaque taille de machine, des méthodes standardisées de mesure qui, prenant en compte toutes les conditions annexes, permettraient d'obtenir des valeurs comparables et reproductibles.

## **Conclusions quant aux „règles de l'art“**

6. L'étude part du principe que „les règles de l'art“ sont définies par une majorité de spécialistes représentatifs. En appliquant ce principe à la normalisation, il en découle que, au moment de leur réalisation, les normes représentent les règles de l'art, puisqu'elles ont été élaborées par des spécialistes compétents. L'auteur en déduit que, en raison de la déclaration de conformité, l'utilisateur d'une machine peut toujours assumer que les objectifs de protection de la directive „Machines“ sont respectés.

# A ce propos

## Règlements nationaux portant sur l'évaluation des nuisances

7. Il est constaté dans l'étude que, au niveau national, il existe un nombre important de règlements portant sur l'évaluation des nuisances.

8. La directive VDI 2262 intitulée «La nature de l'air au poste de travail – Réduction de l'exposition à des substances étrangères» est jugée utile pour la conception de machines. Elle n'est toutefois pas transposable dans son ensemble en une norme européenne, car elle ne s'adresse pas seulement au concepteur et au constructeur de la machine, mais aussi à son utilisateur.

9. Les auteurs de l'étude estiment qu'il y a lieu d'intervenir au niveau national pour définir des valeurs seuil à ne pas dépasser en cas d'incident, pour un poste de travail donné.

## Domaines de réglementation concernant la „Déclaration commune allemande“ (GDS)

10. A l'exception des domaines où, contrairement au principe de base du GDS, une normalisation est possible et pertinente (p.ex. méthodes standardisées de mesure, indication des valeurs d'émission), les consignes d'opération ayant une incidence sur la sécurité se trouvent intégrées dans la normalisation, par le biais du manuel d'utilisa-

tion à rédiger conformément à la directive „Machines“.

L'auteur préconise de définir par des normes des contraintes supplémentaires concernant les renseignements à fournir par le constructeur de la machine. Ceci concerne l'indication des cadences de maintenance, notamment pour le nettoyage des filtres et systèmes d'évacuation de l'air usé, ou les précautions à respecter pour installer en toute sécurité des groupes de plusieurs machines de même type.

11. Pour le domaine exclu de la normalisation, conformément au principe de base du GDS, il est constaté un déficit en termes de réglementation. C'est pourquoi il est considéré comme souhaitable de définir une méthode autre que la normalisation, afin de garantir un standard minimum européen acceptable du point de vue de la santé et de la sécurité au travail, qui permettrait d'installer et d'utiliser les machines en toute sécurité.

Les auteurs de l'étude soulignent le fait que, pour ce qui est de l'émission de substances nocives, ce n'est souvent que l'utilisateur qui est en mesure de garantir une protection complète en matière de santé et de sécurité. C'est le cas notamment pour les types de machine dont le constructeur ne peut pas prévoir si elles seront appelées, ou non, à travailler avec des substances dangereuses (p.ex. pompes, machines de plasturgie).

## Recommandations de la KAN

### Appréciation générale

L'étude fournit un bon aperçu de la manière dont ont été intégrées dans la normalisation les exigences de la directive «Machines» relatives aux substances nocives dégagées par les machines. La KAN se rallie à la conclusion de l'étude selon laquelle, d'une manière générale, les exigences fondamentales de la directive «Machines» relatives à l'émission de substances nocives sont suffisamment prises en compte dans la normalisation, et selon laquelle le concept de norme est considéré comme fondamentalement apte à mettre en pratique les exigences de la directive «Machines» relatives à l'émission de substances nocives. Ceci s'applique en particulier aux projets de normes A et B, déjà publiés. Pour ce qui est de l'évaluation des projets de normalisation C, encore à l'étude, on peut constater que, dans la plupart des cas, des mesures de protection sont prescrites. La KAN ne se prononce toutefois pas quant à la question de savoir si la santé et la sécurité au travail sont garanties dans chacun des cas. L'étude ne fournit en effet que très imparfaitement une évalua-

tion concrète du risque résiduel éventuel. De plus, on ne dispose dans la plupart des cas que de premiers projets et documents de travail, qui peuvent différer de la version définitive.

La KAN se rallie aux conclusions présentées dans l'étude, selon lesquelles les normes sont conformes aux règles de l'art définies dans la norme DIN EN 45020. Il découle impérativement de l'article 100a paragraphe 3 du Traité CE que la directive «Machines» se base sur un niveau élevé de protection. Si la directive «Machines» réclame donc que les normes harmonisées soient conformes aux règles de l'art, il faut considérer qu'il s'agit là de mesures de sécurité d'un niveau avancé. C'est pourquoi la KAN retient que, faute de paramètres ou de critères clairement définis, il est difficile de constater si une machine correspond à ce «niveau avancé»<sup>1)</sup>. En complément aux conclusions tirées par l'auteur (cf. résumé, point 6), la KAN retient que, bien que portant le label CE, une machine peut néanmoins être encore source de dangers. Le constructeur est alors tenu de mettre en garde contre des dangers résiduels qui, malgré toutes les précautions prises, peuvent encore subsister.

---

1) Voir aussi les principes dans:

Rapport CEN 1100, mémoire «Normalisation dans le domaine de la sécurité et de la santé, en tant que concrétisation de directives selon la «nouvelle approche», cf. Rapport DIN 40, 1ère édition 1994, passage 4.1.5,

Mémoire CEN/CENELEC n° 9, «Guide pour l'intégration dans les normes d'aspects relatifs à la sécurité», 1994/06, passage 6.4.2 et 6.4.3.

# A ce propos

S'écartant en cela de l'avis exprimé dans l'étude, la KAN se rallie à l'opinion du Comité de Normalisation Construction Mécanique au sein du DIN (NAM), selon lequel le CEN/TC 12 (industrie du pétrole et du gaz naturel) n'a pas lieu d'intervenir, les normes ISO à adopter n'étant en effet pas des normes de sécurité. De même, la KAN estime qu'il n'y a pas lieu d'intervenir au niveau national pour définir des valeurs seuil à ne pas dépasser en cas d'incident, pour un poste de travail donné. De plus, il est constaté que l'indication, réclamée dans l'étude, des cadences de maintenance fait déjà partie des contraintes à respecter par les organismes de normalisation, et que les indications portant sur l'installation des machines relèvent de la sécurité et de la santé des travailleurs au travail, et dépasse donc le cadre de la mission de normalisation.

## **Interventions souhaitées de la part de DIN**

1. Par l'intermédiaire de DIN, il est demandé au CEN/TC 197 „«Pompes» d'étudier et de commenter la question de savoir si, pour les pompes comportant un taux de fuites admissible, les contraintes en termes d'émission stipulées dans la directive VDI 2440 (réduction des émissions – raffineries de pétrole) peuvent être reprises dans une norme européenne.
2. Il est demandé au DIN d'initier la transposition dans une norme européenne de la norme nationale DIN 33894 (émission de poussière des équipements techniques; détermination de l'émission de poussière d'équipements de perçage ...) (proposition du groupe de travail).
3. Par l'intermédiaire de DIN, la KAN demande aux organismes de normalisation de préciser, autant que possible, des «valeurs réalisables» dans les normes de produits. Il y a lieu de mettre en pratique les normes B (ou projets de normes) élaborées par le CEN/TC 114/WG 15 (sécurité de machines), et de les concrétiser dans des normes C. Il conviendra en particulier de tenir compte dans les normes de produits des (projets de) normes de la série DIN EN 1093 (évaluation de l'émission de substances nocives contenues dans l'air). Concrétisées notamment par l'indication des «valeurs réalisables», les exigences de la Directive «Machines» relative à la minimisation des émissions de substances nocives doivent, en tenant compte des règles de l'art, garantir un niveau élevé en termes de sécurité et de santé au travail.
4. Il est demandé à la commission concernée par la pureté de l'air au sein du VDI et du DIN d'examiner la Directive 2262 du VDI, afin d'établir quels sont les points susceptibles d'être intégrés dans la normalisation européenne, en tenant compte du GDS.

## **Interventions souhaitées de la part de la KAN**

5. Conformément à la Directive „Machines“, les notices d'utilisation doivent contenir des dispositions portant sur la sécurité et la santé au travail. Il y aura lieu d'éclaircir la question de savoir quel doit être le

degré de précision de ces dispositions normatives, pour qu'elles puissent, d'un côté, satisfaire aux exigences de la Directive „Machines“, et de l'autre ne pas se trouver en contradiction avec la Déclaration Commune Allemande (GDS). La KAN se propose d'élaborer une recommandation à ce sujet.



# 1 Einleitung

Die vorliegende Studie mit dem Titel „Ermittlung des Normungsbedarfs zur Festlegung von Kennwerten für Staub und andere gesundheitsschädliche Stoffe beim Betrieb von Maschinen“ wurde im Auftrag der Kommission Arbeitsschutz und Normung (KAN) erstellt. Die genaue Aufgabenstellung und Projektbeschreibung findet sich vorn (S. 5 f.).

In den Bereichen Arbeitsschutz und Normung, mit denen sich die KAN beschäftigt, findet sich im nationalen deutschen Rahmen eine Vielfalt von Regelungen und Normen, so daß dieser Regelungsbereich schon abgedeckt scheint. Daß dies jedoch nicht so ist, zeigt die aktuelle Gesetzgebung und Richtlinienggebung im Bereich der Europäischen Gemeinschaft. Hier wird ein völlig neues Richtlinien- und Regelwerk aufgebaut mit dem Ziel, Handelshemmnisse innerhalb der EU zu beseitigen, um damit einen einheitlichen europäischen Binnenmarkt zu schaffen. Die Europäische Gemeinschaft verabschiedet hierzu Richtlinien nach Art. 100a EG-Vertrag, die durch die einzelnen Mitglieder in nationale Gesetze innerhalb bestimmter Fristen umzusetzen sind. Diese Richtlinien müssen noch weiter ausgefüllt und präzisiert wer-

den, was normalerweise durch Normen geschieht, die, wenn sie als harmonisierte Normen innerhalb der EU beschlossen werden, auch europaweit gelten. Vereinbarungsgemäß müssen schon während der Bearbeitung von Europa-Normen die entsprechenden nationalen Normen zurückgehalten werden (das sog. „Stillhalteabkommen“), und bei Verabschiedung der Europäischen Normen sind dann die entsprechenden nationalen Normen zurückzuziehen.

Daneben sind aber auch die EG-Richtlinien nach Art. 118a zu nennen, in denen lediglich Mindestvorschriften für den Arbeitsschutz und den Betrieb von Maschinen festgelegt werden, so daß weitergehende Vorschriften in den einzelnen Ländern unterschiedlich sein können.

Die vorliegende Studie soll einen Beitrag leisten zur Klärung dieses Spannungsfeldes zwischen Europäischen Richtlinien verschiedener Zielsetzung, deren Umsetzung in nationale Gesetze sowie des Bedarfs an neuen europäischen Normen in Gegenüberstellung zu den vorhandenen nationalen Normen. Als allgemeine Literatur ist hier [16, 17, 18] zu nennen.

## 2 Prinzipien zu europäischen Richtlinien und Normen

### 2.1 Europäische Richtlinien

Während das derzeitige Regelgebäude aus nationalen Normen, Verordnungen, technischen Regeln und Unfallverhütungsvorschriften den meisten Lesern vertraut sein wird, sollen zunächst die davon abweichenden Prinzipien der europäischen Richtlinien und Normen bzw. Gesetzgebung kurz erläutert werden. Grundlage bildet das hierzu auch in der Aufgabenstellung genannte Memorandum mit dem Titel „Normung im Bereich Sicherheit und Gesundheit“ in Ausfüllung von Richtlinien nach der neuen Konzeption, Anwendung im Bereich Maschinen, das als CEN-Bericht CR 1100 vom DIN [1, 2] veröffentlicht wurde.

Der erste Ansatz der EG bestand darin, Richtlinien zu beschließen, in denen detaillierte Anforderungen an die Produkte enthalten waren, um diese uneingeschränkt in der Gemeinschaft verkaufen zu können. Die Erstellung und Verabschiedung dieser Richtlinien war daher ein sehr langwieriger Prozeß, weil es sich um sehr detaillierte Anforderungen handelte und zudem Einstimmigkeit nach Artikel 100 des EG-Vertrags nötig war.

In Anbetracht dieser Situation wurde eine „Neue Konzeption auf dem Gebiet der technischen Harmonisierung und Normung“ [3] verabschiedet, um neue Methoden für die Erstellung technischer Regeln in der EU zu schaffen. Ziel dieser Richtlinien

und Regeln ist es, die technischen Handelshemmnisse zu beseitigen. In der Neuen Konzeption wurde festgelegt, daß Richtlinien nur noch grundlegende Sicherheitsanforderungen oder andere Anforderungen von allgemeinem Interesse enthalten sollten, während technische Festlegungen zur Präzisierung der Richtlinien in harmonisierten Normen festgelegt werden sollten. Zugleich wurden zwei Artikel durch die Einheitliche Europäische Akte [4] ergänzt, nämlich die Artikel 100a und 118a, in denen vom Prinzip der Einstimmigkeit abgerückt wurde, um sie durch eine qualifizierte Mehrheit zu ersetzen. Dieser Schritt bedeutete eine wesentliche Vereinfachung und auch Beschleunigung der Verabschiedungsverfahren.

Bei den Richtlinien zum Abbau von Handelshemmnissen und zur Erhöhung der Sicherheit sind zwei Gruppen zu unterscheiden.

#### Richtlinien nach Artikel 100a

Das Ziel dieser Richtlinien ist der Abbau technischer Handelshemmnisse und die Festlegung von Zielen zur Gestaltung und Konstruktion sicherer Produkte. Nutznießer sind dabei Personen und gegebenenfalls Haustiere und Güter. In den Richtlinien dazu werden grundlegende Anforderungen festgelegt. Technische Festlegungen erfolgen in Form harmonisierter Normen. Dabei wird ein sehr hohes Sicherheitsniveau zugrunde gelegt. Diese Anforderungen sind

## 2 Prinzipien zu europäischen Richtlinien und Normen

verbindlich für alle Mitgliedstaaten, in denen keine widersprechenden nationalen Gesetze und Festlegungen erlassen oder beibehalten werden dürfen.

Als wichtiges Werk für die Richtlinien nach Artikel 100a (Produktsicherheit) ist die Rahmenrichtlinie des Rates vom 14.06.89 zur Angleichung der Rechtsvorschriften der Mitgliedstaaten für Maschinen (89/392/EWG) [5] zu nennen.

### Richtlinien nach Artikel 118a

Die Ziele dieser Richtlinien sind die Anhebung des Sicherheitsniveaus und des Gesundheitsschutzes am Arbeitsplatz durch Harmonisierung der Gesetzgebung. Somit sind Nutznießer dieser Richtlinien die Arbeiter am Arbeitsplatz. Es werden auch nur Mindestanforderungen in den Richtlinien festgelegt, so daß einzelne Mitgliedstaaten auch weiterreichende arbeitsschutzrechtliche Festlegungen treffen dürfen.

Im Bereich der Richtlinien nach Artikel 118a (Arbeitssicherheit) ist als wichtige Rahmenrichtlinie die Richtlinie des Rates vom 12. Juni 1989 über die Durchführung von Maßnahmen zur Verbesserung der Sicherheit und des Gesundheitsschutzes der Arbeitnehmer bei der Arbeit (89/391/EWG) [6] zu nennen.

Zur Erfüllung dieser beiden wesentlichen Rahmenrichtlinien sind verschiedene Einzelrichtlinien erlassen worden, auf die im Rah-

men dieser Studie noch näher eingegangen wird.

### Schwerpunkt Maschinenrichtlinie

Einen der Schwerpunkte der europäischen Regelungsarbeit bildet die Produktgruppe Maschinen, für die eine zugehörige EG-Richtlinie, die sog. Maschinenrichtlinie (89/392/EWG) existiert. Seit der Erstfassung von 1989 wurden inzwischen drei Änderungen veröffentlicht (91/368, 93/44 und 93/68) [5]. Entsprechend den Festlegungen innerhalb der EU müssen die EG-Richtlinien innerhalb bestimmter Fristen in nationale Gesetze umgesetzt werden, wobei die Vorschriften der Maschinenrichtlinie vor allem im deutschen Gerätesicherheitsgesetz und den zugehörigen Verordnungen umgesetzt wurden.

Beispielhaft sind in **Tabelle 1** im Anhang einige EG-Richtlinien genannt mit den entsprechenden Umsetzungen in deutsche Gesetze und Verordnungen. Diese Umsetzungen basieren natürlich auf der deutschen Gesetzgebungsstruktur, so daß jeweils mehrere Gesetzgebungsbereiche (Arbeitsschutz, Immissionsschutz) und Hierarchieebenen (Gesetze, Verordnungen, Verwaltungsvorschriften) betroffen sind.

Es sei hier darauf hingewiesen, daß die Maschinen gemäß Maschinenrichtlinie anders definiert sind als die „technischen Arbeitsmittel“ gemäß Gerätesicherheitsgesetz.

## 2.2 Europäische Normung

Zur Ausfüllung dieser EG-Richtlinien mit Gesetzeskraft wurde den europäischen Normenorganisationen CEN und CENELEC die Aufgabe übertragen, die einzelnen technischen Spezifikationen auszuarbeiten, die in Übereinstimmung mit den Richtlinien die produktspezifischen Sicherheitsanforderungen konkretisieren. Das technische Regelwerk für die Produktsicherheit in Europa wird im Endstadium dementsprechend aus EG-Richtlinien und aus europäischen Normen (EN) bestehen.

Als Grundlage wird daher zunächst der Vorgang der Entstehung einer harmonisierten Norm beschrieben. Die EG-Kommission erteilt Normungsaufträge für harmonisierte Normen unter Anhörung des nach Richtlinie 83/189 eingesetzten ständigen Ausschusses. Dabei werden auch Termine für die Annahme der europäischen Norm festgelegt und der Umfang der Bearbeitung genau definiert. Dieser Normungsauftrag wird an die europäischen Normenorganisationen CEN oder CENELEC oder, je nach Fachbereich, auch an beide Organisationen vergeben. Diese nehmen dann Stellung zu dem Auftrag und erfüllen ihn bei Annahme, wobei ein Arbeitsprogramm erstellt wird. Gleichzeitig tritt die Stillhaltevereinbarung in Kraft, das heißt, die nationalen Normungsorganisationen dürfen in der Zeit der Erarbeitung einer europäischen Norm zu einem bestimmten Thema

keine analogen nationalen Normen weiterbearbeiten oder verabschieden. Eine derart unter dem Mandat der Maschinenrichtlinie durch die europäischen Normenorganisationen erstellte Norm wird dann – und nur dann – zur harmonisierten Norm mit Vermutungswirkung, wenn diese nach Verabschiedung im Amtsblatt der EG veröffentlicht wird. Weiterhin haben dann die Mitgliedstaaten die Pflicht, die Fundstelle der nationalen Normen, die die EG-harmonisierten Normen umsetzen, zu veröffentlichen.

Obwohl die harmonisierten europäischen Normen ein höchstmögliches Sicherheitsniveau erreichen wollen, sind die technischen Festlegungen nicht obligatorisch, sie zeigen nur einen Lösungsweg auf. Verbindlich sind jedoch die grundlegenden Anforderungen in den Richtlinien. Es gilt dabei das folgende Prinzip: Wenn das Produkt mit der Norm übereinstimmt, dann muß vermutet werden, daß es auch mit den grundlegenden Anforderungen übereinstimmt. Wenn das Produkt aber nicht mit der Norm übereinstimmt, wozu der Hersteller die Freiheit hat, muß er die Beweislast tragen, daß es den grundlegenden Anforderungen, die in den Richtlinien dargestellt sind, entspricht.

Zum Nachweis der Übereinstimmung mit der Maschinenrichtlinie muß jeder Hersteller sein Produkt mit dem CE-Zeichen als Nachweis der Konformität versehen und damit auch die entsprechenden Vorausset-

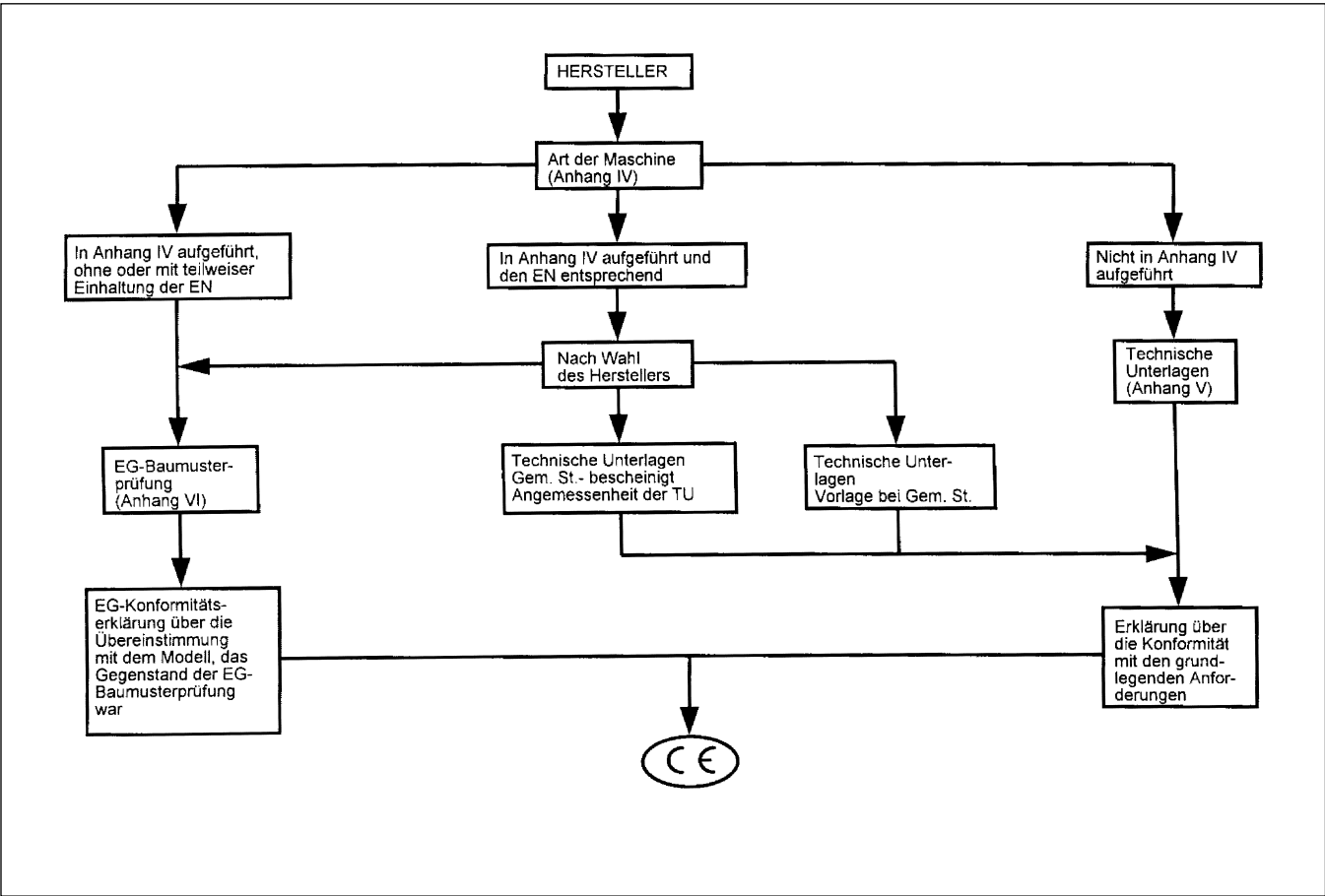


Abb. 1: Nachweis der Konformität

zungen erfüllen. Der Ablauf dieser Prozedur ist in Abbildung 1 dargestellt. Dabei sind verschiedene Wege möglich, je nachdem, unter welche Gruppe die Maschine fällt und welche Normen vorhanden sind.

### *Aufstellung von Normen*

An der Erstellung von deutschen Normen ist eine Vielzahl von Interessengruppen beteiligt; außerdem wird durch die Pflicht zur Veröffentlichung der Normentwürfe (Gelbdruck) allen Beteiligten und Interessierten die Möglichkeit gegeben, Ein-

wände, Einsprüche oder Verbesserungen vorzubringen. Auf der europäischen Ebene ist für die Erstellung von Normen für die deutsche Seite nur das DIN zuständig, ebenso wie in den anderen Ländern der EU jeweils eine Institution das Mitgliedsland vertritt. Folglich müssen Abstimmungen, Anregungen und Einwände möglichst schon im Vorfeld an das DIN zur Weiterleitung gerichtet werden. Hierzu wird vom DIN jeder europäische Normentwurf als Rosadruck herausgegeben, jedoch bedingt der „europäische“ Ablauf kürzere Einspruchsfristen als beim nationalen Verfahren mit dem Gelbdruck.

### 3 Grundlagen zur Maschinenrichtlinie

Wie in der Aufgabenstellung dargelegt, ist auf der einen Seite die Maschinenrichtlinie zu betrachten, somit alle Produkte, die sich unter dem weitgespannten Begriff Maschine zusammenfassen lassen. Auf der anderen Seite sind die Stoffe zu betrachten, die in der Maschine be- oder verarbeitet werden und daher auch emittiert werden können unter spezieller Berücksichtigung von Staub und anderen gesundheitsschädlichen Stoffen.

Zu untersuchen sind demnach die Normen bzw. der Normungsbedarf für die Emission von gesundheitsschädlichen Stoffen beim Betrieb von Maschinen. Dies ist ein Regelungsbereich, der durch Normen festgelegt werden sollte. Voraussetzung ist jedoch, daß die festzulegenden „erreichbaren Werte“ verifizierbar, meßbar und reproduzierbar sind. Nur dann können diese Werte die Konstruktionsgrundlage für den Bau von Maschinen bilden, die diese Emissionswerte zuverlässig einhalten.

Im Gegensatz zu den Schadstoffemissionen an Maschinen sind die Immissionen zu sehen, die die betroffenen Personen (Arbeiter, allgem. Bedienungspersonal) erreichen und ggf. von ihnen inkorporiert werden. Die Festlegung derartiger Grenzwerte kann daher nicht auf dem Weg von Normen, deren Einhaltung freiwillig ist, erfolgen, sondern muß durch einen gesetzgeberischen Akt geschehen.

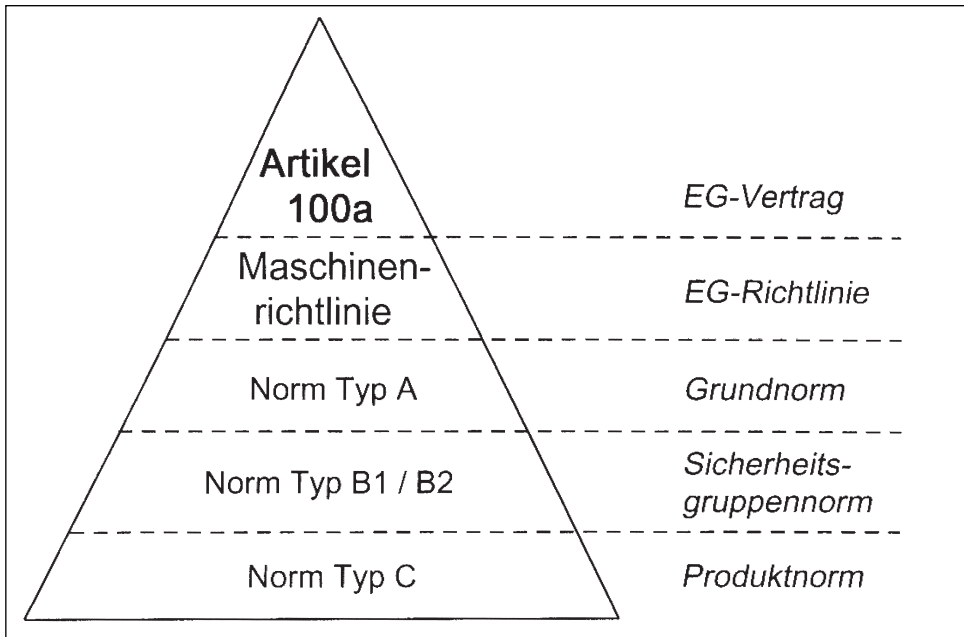
Normungsbedarf wird verstanden als die Festlegung von Bereichen, in denen ein Regelungsbedarf besteht, der tatsächlich durch Normen, also nicht durch Richtlinien, Gesetze oder Verordnungen, abgedeckt werden kann. Gleichzeitig dürfen Normen aber nicht den technischen Fortschritt behindern, indem bestimmte Konstruktionen fest vorgegeben werden (siehe Memorandum [2]).

Hierbei ist auch die Hierarchie der europäischen Regelungen zu berücksichtigen, die in der Grafik auf Seite 34 dargestellt ist.

Es sind Maschinen zu betrachten, wie sie in der Maschinenrichtlinie definiert wurden. Hier geht es allerdings nur um Maschinen, in denen Stäube oder andere gesundheitsschädliche Stoffe ver- oder bearbeitet werden. Da die Maschinenrichtlinie (MRL) zu den Regelungen nach Artikel 100a zählt, wird dort die Gestaltung, die Konstruktion oder Herstellung sicherer Maschinen betrachtet. Diese Konstruktion muß also dergestalt sein, daß später auch ein sicherer Betrieb ermöglicht wird, das heißt, die Maschine darf möglichst wenig Emissionen abgeben, vor allem unter den Gesichtspunkten

- des Arbeitsschutzes (Unterschreitung des zulässigen MAK-Wertes oder sonstiger Grenzwerte),
- des Umweltschutzes (geringe Abgabe an die Umwelt, Luft oder Boden)

# Grundlagen zur Maschinenrichtlinie



- sowie auch (als Randbedingung) der Rückgewinnung von teuren Reststoffen, die ansonsten die Kosten des Endprodukts erhöhen.

Zur Verringerung von Emissionen generell bieten sich natürlich verschiedene Methoden an, wobei zu nennen sind:

- Umschließung bzw. Einkapselung der Stoffe,
- Auffangen oder Rückhalten der abgegebenen Stoffe,
- Abluftreinigung mit verschiedenen Methoden wie Filterung, Adsorption,

Kondensation oder Umwandlung in andere (ungefährliche) Stoffe, z. B. Verbrennung.

Ist jedoch trotz der genannten Methoden immer noch eine Gefährdung der Arbeitnehmer gegeben (z.B. Überschreitung der nationalen Immissionsgrenzwerte), so müssen weitere Maßnahmen ergriffen werden, wie z.B. die Ausrüstung der Arbeiter mit persönlichen Schutzausrüstungen (PSA) oder die völlige Automatisierung von Maschinen, so daß kein Bedarf für das Bedienungspersonal besteht, an die Maschine heranzutreten.



Neben dem Normalbetrieb sind auch die Emissionen bei Wartungsarbeiten oder beim An- und Abfahren zu betrachten.

Als Vorgabe für die Normung von Maschinen sollen zunächst die Zielvorstellungen der Maschinenrichtlinie, speziell in Bezug auf Emissionen gefährlicher Stoffe, betrachtet werden.

Die MRL gliedert sich in einen Hauptteil (mit 4 Kapiteln) und 7 Anhänge:

- Anhang I  
Grundlegende Sicherheits- und Gesundheitsanforderungen bei Konzipierung und Bau von Maschinen und Sicherheitsbauteilen
- Anhang II  
Inhalt der EG-Konformitätserklärung für Maschinen
- Anhang III  
CE-Konformitätskennzeichnung
- Anhang IV  
Typen von Maschinen und Sicherheitsbauteilen, für die das Verfahren gemäß Artikel 8 Absatz 2 Buchstaben b) und c) zur Anwendung kommt
- Anhang V  
EG-Konformitätserklärung
- Anhang VI  
EG-Baumusterprüfung
- Anhang VII  
Von den Mitgliedstaaten zu berücksichtigende Mindestkriterien für die Meldung der Stellen

Konkret finden sich in der Maschinenrichtlinie (89/392/EWG) zu den Punkten Emission/Stäube/Gefahrstoffe folgende Aussagen, und zwar im Anhang I (Zitate in *Kursivschrift*):

*1.5.13 Gefahren durch Emission von Stäuben, Gasen usw.*

*Die Maschine muß so konzipiert, gebaut und/oder ausgerüstet sein, daß Gefahren durch Gase, Flüssigkeiten, Stäube, Dämpfe und sonstige Abfallprodukte der Maschine vermieden werden.*

*Falls eine solche Gefahr besteht, muß die Maschine so ausgerüstet sein, daß die genannten Stoffe aufgefangen und/oder abgesaugt werden können.*

*Ist die Maschine im Normalbereich nicht geschlossen, müssen die im vorangegangenen Absatz genannten Auffang- und/oder Absaugeinrichtungen so nah wie möglich an der Emissionsstelle liegen.*

*... aufgrund der Beweglichkeit von Maschinen (Abschnitt 3 des Anhangs I)*

*3.5.3 Gefahren durch Emission von Stäuben, Gasen usw.*

*Wenn eine Gefahr dieser Art besteht, können statt der unter Nummer 1.5.13 vorgesehenen Auffangvorrichtung andere Mittel, z. B. Bindung durch Wasserzerstäubung, eingesetzt werden.*

*Nummer 1.5.13 zweiter und dritter Absatz kommen nicht zur Anwendung, wenn die*

# 3 Grundlagen zur Maschinenrichtlinie

*Hauptfunktion der Maschine das Versprühen von Stoffen ist.*

*... im Untertagebau (Abschnitt 5 des Anhangs I)*

*5.7 Gefahren durch Emission von Stäuben, Gasen usw.*

*Abgase aus Verbrennungsmotoren dürfen nicht nach oben ausgestoßen werden.*

Weitere Abschnitte sind ebenfalls für Emissionen relevant, z. B.:

## *1.7.2 Warnung vor Restgefahren*

*Bestehen trotz aller getroffenen Vorkehrungen weiterhin Gefahren oder handelt es sich um potentielle, nicht offensichtliche Gefahren (z. B. Schaltschrank, radioaktive Quelle, Entlüftung des Hydraulikkreises, Gefahr in einem nicht sichtbaren Teil usw.), so muß der Hersteller darauf hinweisen.*

*Diese Hinweise auf Gefahren müssen vorzugsweise in allgemeinverständlichen Piktogrammen dargestellt und/oder in einer der*

*Sprachen des Verwendungslandes sowie, auf Verlangen, in den vom Bedienungspersonal verstandenen Sprachen abgefaßt sein.*

## *1.7.4 Betriebsanleitung*

In der Betriebsanleitung werden umfangreiche Forderungen gestellt, die alle Phasen des Betriebs einer Maschine umfassen, beginnend von der Aufstellung über Inbetriebnahme, Anfahren, bestimmungsgemäßen Betrieb, Abstellen, Notabschaltung und Demontage. Somit müssen auch alle Emissionsminderungsmaßnahmen, eventuelle Persönliche Schutzausrüstung und Restgefahren beschrieben werden.

Insgesamt läßt sich feststellen, daß die MRL als Rahmenrichtlinie zwar sehr umfassend alle Arten von Maschinen erfaßt, jedoch nicht detailliert auf spezielle Bedingungen einzelner Maschinentypen eingeht, was auch, dem EG-Richtlinienkonzept entsprechend, entweder Einzelrichtlinien oder Normen vorbehalten bleibt.

# 4 Lösung der Aufgabenstellung

## 4.1 Stand der Normung zur Maschinenrichtlinie/ Normungsbedarf/ Allgemeines/ Struktur der Normungsgremien

Nahezu parallel mit der Maschinenrichtlinie begonnen auch die europäischen Normungsorganisationen ein umfangreiches und anspruchsvolles Normungsprogramm zur Konkretisierung dieser Richtlinie.

Zur direkten Erstellung und Formulierung von Normen in Bezug auf die Maschinenrichtlinie haben sich im Rahmen von CEN verschiedene Technische Komitees (Technical Committees, TC) etabliert, die sich je nach Bedarf noch in einzelne Arbeitsgruppen (Working Groups, WG) aufteilen. Diese TCs und WGs decken die meisten Typen von Maschinen nach Maschinenrichtlinie ab. Daher sollen zunächst diese TCs in einer Tabelle dargestellt werden.

Tabelle A Technische Komitees (TC) im CEN gemäß Normungsprogramm Sicherheit von Maschinen [11]

TC-Nummer	TC-Titel
CEN/TC 10	Passenger, goods and service lifts
CEN/TC 12	Petroleum industry
CEN/TC 65	Portable grinding machines – Mechanical safety
CEN/TC 98	Lifting platforms
CEN/TC 114	Safety of machinery
CEN/TC 122	Ergonomics
CEN/TC 123	Laser and laser related equipment
CEN/TC 142	Woodworking machines – Safety
CEN/TC 143	Machine tools – Safety
CEN/TC 144	Tractors and machinery for agriculture and forestry
CEN/TC 145	Rubber and plastic machines – Safety
CEN/TC 146	Packaging machines – Safety

## 4 Lösung der Aufgabenstellung

TC-Nummer	TC-Titel
CEN/TC 147	Cranes – Safety
CEN/TC 148	Continuous handling equipment and systems – Safety
CEN/TC 149	Rail-dependent storage and retrieval equipment – Safety
CEN/TC 150	Industrial trucks – Safety
CEN/TC 151	Construction equipment and building material machines – Safety
CEN/TC 153	Food processing machinery – Safety and hygiene specifications
CEN/TC 168	Chains, ropes, webbing, slings and accessories – Safety
CEN/TC 169	Lighting applications
CEN/TC 183	Waste management
CEN/TC 186	Industrial thermoprocessing – Safety
CEN/TC 188	Conveyor belts
CEN/TC 192	Fire service equipment
CEN/TC 196	Machines for underground mines – Safety
CEN/TC 197	Pumps
CEN/TC 198	Printing and paper machinery – Safety
CEN/TC 200	Tannery machinery – Safety
CEN/TC 201	Leather and imitation leather goods and footwear manufacturing machinery – Safety
CEN/TC 202	Foundry machinery
CEN/TC 211	Acoustics
CEN/TC 214	Textile machinery and allied machinery
CEN/TC 231	Mechanical vibration and shock
CEN/TC 232	Compressors – Safety
CEN/TC 255	Hand-held, non electric power tools – Safety

TC-Nummer	TC-Titel
CEN/TC 256	Eisenbahnwesen
CEN/TC 270	Internal combustion engines – Safety requirements
CEN/TC 271	Surface treatment equipment – Safety (provisional title)
CEN/TC 296	Tank
CEN/TC 310	Advanced manufacturing technologies
CEN/TC 313	Industrial centrifuges – Safety requirements
CLC/TC 44X	Safety of machinery: electrotechnical aspects
CEN/CS Subsector I33	Information Processing in Automation

Mit den angeführten Arbeitsbereichen dieser TCs werden die meisten der von der Maschinenrichtlinie betrachteten Maschinen abgedeckt. Zum Teil sind dabei auch Berührungspunkte zum Bereich anderer Richtlinien gegeben, z. B.:

- In TC 12 werden auch Behälter behandelt, die vor allem unter die Bauproduktenrichtlinie [8] oder die Richtlinien für Druckbehälter [9] fallen.

- CEN/TC 310, CLC/TC 44X und CEN/CS E 33 befassen sich vor allem mit elektrotechnischen und Automatisierungsproblemen, die durchaus auch in den Bereich der Maschinenrichtlinie fallen, wenn man an die Steuerung von Maschinen denkt.

Daneben sind noch drei TCs bzw. Arbeitsgruppen ebenfalls für die Maschinensicherheit, speziell für Emissionen, relevant:

CEN/TC 121/SC 9	Welding/Testing and marking of equipment for air filtration for welding and allied processes
CLC/TC 61F	Hand-held and transportable motor-operated tools
CLC/TC 61J	Dust removing machines

## 4 Lösung der Aufgabenstellung

Die meisten der in der Tabelle aufgeführten TCs bzw. WGs befassen sich mit der Erstellung von Produktnormen, die auf die Spezifika einer bestimmten Maschine oder Maschinengruppe eingehen. Dabei wird jedoch die gesamte Philosophie der europäischen Normungsarbeit mit berücksichtigt.

Die Entschließung über eine neue Konzeption auf dem Gebiet der technischen Harmonisierung und Normung im Jahre 1985 [3] bildet auch die Grundlage für das Konzept der europäischen Normung. Es ist eine Abstufung in A-, B- und C-Normen vorgesehen. Die Basis bilden die Typ-A-Normen als allgemeingültige Sicherheits**grund**normen für Produkte, die in den Geltungsbereich der Maschinenrichtlinie fallen. Darauf bauen die Typ-B-Normen auf, die als Sicherheits**gruppen**normen bezeichnet werden und sich noch einmal aufteilen in die Gruppen

- Typ B 1 mit Normen im Bezug auf bestimmte Sicherheitsaspekte (z. B. Sicherheitsabstände, Oberflächentemperaturen, Gefahrstoffemissionen, Lärm) und
- Typ B 2, der sich mit Sicherheitseinrichtungen beschäftigt (z. B. Zweihandbedienung oder Verriegelungen).

Als direkte Produktnorm ist dann der Typ C vorgesehen, der sich mit den Sicherheitsanforderungen für bestimmte Produktgruppen oder Produkte befaßt.

Grundlage bei der Bearbeitung der Normen, ganz gleich, ob vom Typ A, B oder C, bilden Grundsätze, die von CEN bzw. CENELEC veröffentlicht wurden. Zu nennen ist dabei die Geschäftsordnung, Teil 3: Regeln für die Abfassung und die Gestaltung europäischer Normen (PNE-Regeln) [10], sowie das Memorandum „Normung im Bereich Sicherheit und Gesundheit in Ausfüllung von Richtlinien nach der neuen Konzeption“, das als CEN-Bericht CR 1100 [2] veröffentlicht wurde.

Auf der Grundlage dieser genannten Regeln und Vorgaben wurden Normen vom Typ A und B zur Maschinensicherheit erarbeitet, von denen einige in der folgenden Tabelle aufgelistet sind und somit die Grundlage bilden für die Normensetzer, die sich mit den Typ-C-Normen für spezielle Maschinen oder Maschinengruppen befassen. Bei der Bearbeitung von Typ-C-Normen kann dabei auf die Typ-A- oder -B-Normen verwiesen werden, so daß das Ziel der Normenhierarchie erreicht wird, Wiederholungen zu vermeiden und insgesamt die Normungsarbeit zu beschleunigen, da Verweise auf existierende Grundnormen möglich sind.

Tabelle B 1: Grundlegende Normen zur Maschinensicherheit

EN 292-1	Sicherheit von Maschinen; Grundbegriffe, allgemeine Gestaltungsleitsätze; Teil 1: Grundsätzliche Terminologie, Methodologie	#
EN 292-2	Sicherheit von Maschinen; Grundbegriffe, allgemeine Gestaltungsleitsätze; Teil 2: Technische Leitsätze und Spezifikationen	#
EN 292-2 A1	Sicherheit von Maschinen; Grundbegriffe, allgemeine Gestaltungsleitsätze; Teil 2: Technische Leitsätze und Spezifikationen; Änderung 1	#
EN 414, prEN 414 rev	Sicherheit von Maschinen – Regeln für die Abfassung und Gestaltung von Sicherheitsnormen	#
ENV 1070	Sicherheit von Maschinen – Terminologie	
EN 1050	Sicherheit von Maschinen; Risikobeurteilung	
EN 60204-1	Sicherheit von Maschinen; elektrische Ausrüstung	#

Fortsetzung Tabelle B 1 *speziell in Bezug auf Emissionen:*

EN 626-1	Sicherheit von Maschinen – Reduzierung des Gesundheitsrisikos durch Gefahrstoffe, die von Maschinen ausgehen – Teil 1: Grundsätze und Festlegungen für Maschinenhersteller	
EN 626-2	Sicherheit von Maschinen; Reduzierung des Gesundheitsrisikos durch Gefahrstoffe, die von Maschinen ausgehen; Teil 2: Methodik beim Aufstellen von Überprüfungsverfahren	

# Die Normensetzer müssen Kenntnis der mit # markierten Normen haben; dies wird speziell im Memorandum CR 1100 gefordert.

# 4 Lösung der Aufgabenstellung

Tabelle B 2: Übersicht weiterer B-Normen bzw. Normentwürfe bzgl. der Emission bei Maschinen

Reihe DIN EN 1093	Sicherheit von Maschinen; Bewertung der Emission von luftgetragenen Gefahrstoffen; mit den Teilen:
DIN EN 1093-1 (08/1993)	Teil 1: Auswahl der Prüfverfahren
Entwurf DIN EN 1093-3 (02/1994)	Teil 3: Emissionsrate eines festgelegten luftverreinigenden Stoffes; Prüfstandverfahren unter Verwendung des realen luftverreinigenden Stoffes
Entwurf DIN EN 1093-4 (02/1994)	Teil 4: Erfassungsgrad eines Absaugsystems; Tracerverfahren
Entwurf DIN EN 1093-6 (03/1995)	Teil 6: Bestimmung des Masseabscheidegrades; Diffuser Auslaß
Entwurf DIN EN 1093-7 (03/1995)	Teil 7: Bestimmung des Masseabscheidegrades; Definierter Auslaß
Entwurf DIN EN 1093-8 (09/1995)	Teil 8: Konzentrationsparameter des luftverreinigenden Stoffes; Prüfstandverfahren
Entwurf DIN EN 1093-9 (11/95)	Teil 9: Konzentrationsparameter des luftverreinigenden Stoffes; Prüfraumverfahren

## 4.2 Stand der Normung in Bezug auf gesundheitsgefährliche Emissionen

### 4.2.1 Ermittlung des Standes/Methodik

Entsprechend der Aufgabenstellung sind die einzelnen Normen daraufhin zu untersuchen, ob Emissionen gefährlicher Stoffe berücksichtigt sind.

Auf der Grundlage der PNE-Regeln und der beschriebenen Typ-A- und Typ-B-Normen haben die Vorsitzenden der Technischen Komitees darauf zu achten, daß

sich in jeder der Produktnormen die vorgegebene Struktur wiederfindet.

Um die Abfassung von Sicherheitsnormen für Maschinen zu vereinheitlichen und eine gemeinsame Struktur zu gewährleisten, wurde die EN 414 – Sicherheit von Maschinen – Regeln für die Abfassung und Gestaltung von Sicherheitsnormen erstellt. Diese Norm ergänzt die Vorgaben der PNE-Regeln und der EN 292 speziell in Bezug auf Maschinen-Sicherheitsnormen und ist für die Abfassung von Typ-C-Normen gedacht, kann aber auch für Typ-B-



Normen verwendet werden. Im Abschnitt 6 der EN 414 sind die zwingend erforderlichen Abschnitte einer Sicherheitsnorm genannt:

Vorwort	zwingend
Einleitung	zwingend
Anwendungsbereich	zwingend
Normative Verweisungen	zwingend
Definitionen – Terminologie – Symbole und Abkürzungen	bei Bedarf
Liste der Gefährdungen	bei Bedarf
Sicherheitsanforderungen und/oder Maßnahmen	zwingend
Feststellung der Übereinstimmung mit den Sicherheitsanforderungen und/oder Maßnahmen	zwingend
Benutzerinformation	zwingend
Normative Anhänge	bei Bedarf
Informative Anhänge	bei Bedarf

Entscheidend in Bezug auf Emissionen und somit für die Gefahrenbeschreibungen und die Schutzmaßnahmen zu dieser Gefährdungsart sind somit entsprechend der in EN 292 und 414 vorgegebenen Struktur jeweils die Kapitel

4: Liste der Gefahren

Gefährdungen durch Kontakt mit oder Einatmen von giftigen Flüssigkeiten, Gasen, Nebeln, Dämpfen und Stäuben

5: Schutzmaßnahmen, speziell der Unterpunkt 5.7: Stoffe, die von der Maschine

bearbeitet werden, die inhaliert oder eingenommen werden können.

Auch beim Unterpunkt Betriebsanleitung und, soweit vorhanden, im normativen oder informativen Anhang finden sich noch Hinweise auf Gefahrstoffe. Vorhandene Normen sowie Normentwürfe mußten daher daraufhin durchsucht werden, ob sie für Emissionen relevante Punkte enthalten und gegebenenfalls wie weit diese ausgefüllt sind.

Ein Einblick in verschiedene Maschinennormen, die nur wenig oder überhaupt nicht mit gefährlichen Stoffen zu tun haben, ergab, daß in derartigen Fällen auch nur auf die Grundnormen, z.B. EN 292 und EN 414 verwiesen wird. Die Basis für die Ermittlung von Normen und Normentwürfen in Bezug auf die Emission gefährlicher Stoffe bildeten dabei das „Standardization Programme“ von CEN, Ausgabe 12/1994 [11, 15], sowie die auf CD-ROM erschienene Datenbank von Normen und Technischen Regeln „PERINORM“ [12].

Im genannten Normungsprogramm von CEN [11] sind die einzelnen Komitees, die unter die Maschinenrichtlinie fallen, aufgeführt, auch mit ihren Arbeitsgruppen. Für jedes Komitee sind die fertiggestellten und die in Arbeit befindlichen Normen genannt, und zwar mit Arbeitstitel und den geplanten Daten für die einzelnen Fertigstellungsabschnitte, so daß sich hieraus ein gutes Bild vom Stand der Normung ergibt.

## 4 Lösung der Aufgabenstellung

Folgende Daten werden in den Tabellen genannt:

Titel, Kennnummer, EN- bzw. prEN-Nummer (falls schon vergeben), zuständige Arbeitsgruppe, derzeitiger Stand und geplante Stadien (Monat und Jahr).

Folgende Arbeitsstadien sind dabei für die Beurteilung wesentlich:

11: ein Normungsprojekt wurde einer Arbeitsgruppe zugeteilt,  
32: das Arbeitsdokument wurde in den Umlauf gebracht,  
41: die Nachfrage bei CEN/CENELEC erfolgte,  
46: die Ergebnisse der Nachfrage sind vorhanden,  
51: die formelle Abstimmung wurde begonnen,  
53: Annahme der Norm bzw. des Norm-Entwurfs.

Anhand der Beschreibungen und Daten zu den Normen und Normentwürfen wurde die Arbeit einiger Arbeitsgruppen als besonders relevant im Bezug auf gefährliche Stoffe eingestuft, weshalb deren Normungsarbeit detaillierter beschrieben wird. Diese Maschinen bzw. die Technischen Komitees, deren Arbeit näher betrachtet wurde, sind in der folgenden Tabelle aufgeführt, wobei neben der Einsicht in die einzelnen Dokumente in den meisten Fällen zusätzliche Informationen bei den zuständigen Sekretären bzw. Vorsitzenden eingeholt wurden.

Die dargestellten Informationen beruhen daher auf

- mündlichen Mitteilungen der Vorsitzenden bzw. Sekretäre der TC bzw. der deutschen Vertreter (im NAM oder DIN),
- Diskussions- und Arbeitspapieren aus der laufenden Arbeit der TCs (soweit sie zugänglich waren),
- den Normen (EN) bzw. Normentwürfen (prEN) der TCs, wie in [11] dargestellt.

Die in Tabelle C aufgeführten Technischen Komitees werden in Bezug auf den Stand und Umfang der Normungsarbeiten näher betrachtet. Gerade bei den von diesen Komitees und Arbeitsgruppen behandelten Maschinen werden Emissionen als besonders kritisch angesehen. Die Einzelbetrachtung folgt daher in den nächsten Abschnitten.

Zusätzlich werden einige Gesichtspunkte zu den Komitees bzw. Arbeitsgruppen TC 121/SC 9/WG 4 (Schweißen), CLC/TC 61F (Handgeführte und tragbare motorbetriebene Elektrowerkzeuge) und CLC/TC 61J (Staubbeseitigende Maschinen) dargestellt.

Da das TC 114 „Sicherheit von Maschinen“ als Ersteller von Normen des Typs A und B besondere Bedeutung für alle anderen Normensetzer hat, wird mit den Arbeiten dieses Komitees begonnen.

Tabelle C Betrachtete/bewertete Technische Komitees bzw. Normen

TC-Nr.	TC-Titel
12	Materialien, Ausrüstungen und Offshore-Bauwerke für die Erdöl- und Erdgasindustrie
114	Sicherheit von Maschinen und Geräten
142	Holzbearbeitungsmaschinen – Sicherheit
143	Werkzeugmaschinen – Sicherheit
145	Gummi- und Kunststoffmaschinen – Sicherheit
148	Stetigförderer und Systeme – Sicherheit
151	Bau- und Baustoffmaschinen – Sicherheit
153	Nahrungsmittelmaschinen – Anforderungen an Sicherheit und Hygiene
186	Thermoprozeßtechnik – Sicherheit
197	Pumpen
214	Textilmaschinen und zugeordnete Maschinen
232	Kompressoren – Sicherheit
255	Handgehaltene nicht-elektrische kraftbetriebene Werkzeuge – Sicherheit
256	Eisenbahnwesen
270	Verbrennungsmotoren
271	Oberflächenbehandlungsgeräte – Sicherheit
296	Tanks für die Beförderung gefährlicher Güter

# 4 Lösung der Aufgabenstellung

## 4.2.2 TC 114 – Sicherheit von Maschinen

Die Arbeiten des TC 114 heben sich ab von den übrigen Normungsprojekten, da hier in erster Linie Normen des Typs A oder B erstellt werden. Zu nennen sind vor allem die in Tabelle B 1 auf Seite 41 zusammengefaßten Normen. Eine der relevanten Arbeitsgruppen ist die WG 15 „Emissionen von luftgetragenen, gefährlichen Stoffen aus Maschinen“. Mit den Normen EN 292–1 und –2, EN 414, EN 626–1 und –2 sowie EN 1050 scheint eine gute Grundlage gegeben für die Erstellung von Typ-C-Normen, sowohl als Möglichkeit eines Bezugs als auch als Beispiel zur Detaillierung für eine bestimmte Maschine.

In eine andere Gruppe der Arbeit des TC 114 fallen die EN der Reihe 1093, die 9 Teile umfassen soll. Hier werden Prüfverfahren zur Bewertung von Emissionen aus Maschinen genormt. Grundlage sind die DIN-Normen 33891 bis 33894. Mit Hilfe einheitlicher Prüfverfahren, die jedoch maschinenspezifisch definiert werden müssen, können die Emissionen von Maschinen verglichen werden. Gegebenfalls kann auch die Einhaltung gesetzlicher Grenzwerte überprüft werden. Aufwendige Messungen am Arbeitsplatz werden so vermieden, da eine Überprüfung schon beim Hersteller erfolgen kann. Auf Probleme bei diesem Verfahren soll jedoch auch hingewiesen werden:

- Es ist sehr aufwendig und nur in einer großen Zahl von Typ-C-Normen verwirklichtbar, genaue Prüf- und Betriebsbedingungen maschinen- und werkstoffspezifisch festzulegen. Neben den eigentlichen Emissionsmessungen müssen Vorgaben für Maschinenlaufzeiten, Pausen, Werkstückqualität u.ä. gemacht werden, um wirklich vergleichbare und verifizierbare Meßergebnisse zu erhalten.
- Die Messung bzw. Überprüfung wird erst nach Fertigstellung der Maschine gemacht, während es für den Konstrukteur vorteilhafter wäre, schon bei der Konzeption der Maschine genaue Zielvorgaben, möglichst als Zahlenwert, zu haben. Typ-C-Normen sollten daher, entsprechend dem Stand der Technik, Konstruktionskriterien enthalten, wobei der Normensetzer vor dem Dilemma steht, keine verbindlichen Emissionsgrenzwerte vorgeben zu dürfen (siehe hierzu Memorandum [2] und Gemeinsamer Standpunkt [7]).

Besonders hilfreiche, auf den Konstrukteur ausgerichtete Normen, werden im Leitfaden des DIN/IVSS [13] speziell erwähnt und beschrieben. Als ebenfalls hilfreich für die Konstruktion von Maschinen seien noch die VDI-Richtlinien 2262, Teil 1 bis 3, erwähnt, die sich mit der Reinhaltung der Luft am Arbeitsplatz beschäftigen, jedoch nicht im ganzen als Norm umsetzbar sind.

Weitere Aspekte zu dieser Thematik finden sich im VDI-Bericht 1209 [22].

### **4.2.3 TC 12 – Erdöl- und Erdgasindustrie TC 256 – Eisenbahnwesen TC 296 – Tanks für gefährliche Güter**

Die Bearbeitung von Normen auf dem Gebiet der Erdöl-/Erdgasindustrie geschieht hauptsächlich in Form von ISO-Normen. Hierzu existiert ein Arbeitsprogramm mit etwa 70 Themenkreisen; geplant ist eine nahezu wortgleiche Umsetzung vorhandener API-Normen (American Petroleum Industry) in entsprechende ISO-Normen. Dabei ist nicht zu erwarten, daß die Struktur von EN-Normen übernommen wird. Für einige der 70 Normungsprojekte existieren jedoch Spiegelgremien im NAM (Normenausschuß Maschinenbau), wodurch auch von deutscher Seite eine direkte Beteiligung gegeben ist. Die API-Normen behandeln generell technische Vorgaben für einzelne Bauteile oder Maschinen, ohne auf Punkte wie Emissionen oder allgemeine Schutzmaßnahmen einzugehen.

Eine Ausnahme bilden die Arbeitspunkte 7–10, die sich mit Dämpferückgewinnungssystemen und zugehöriger Ausrüstung zum Laden/Entladen und zum Transport von Mineralölprodukten befassen. Die CEN-Komitees TC 256 „Eisenbahnwesen“ und TC 296 „Tankanlagen“ arbeiten hierzu auf

europäischer Seite an neuen EN-Normen. Speziell für Eisenbahnkesselwagen ist im Rahmen von TC 256 die Arbeitsgruppe WG 20 zuständig, die sich vor allem mit der Ausrüstung verschiedener Kesselwagen befaßt. Konkrete Arbeitspapiere oder Normentwürfe waren aber nicht zugänglich. Bei diesen Normen werden in Bezug auf Emissionen auch die Ausrüstungsteile zur Gaspendingelung berücksichtigt, um die Anforderungen der 20. Bundesimmissionschutzverordnung (BlmSchV) zu erfüllen und generell Emissionen, auch direkt am Arbeitsplatz, zu reduzieren.

In eine ähnliche Richtung laufen die Arbeiten im TC 296, da hier in mehreren Arbeitsgruppen Normen für den (Straßen-)Transport gefährlicher Güter erarbeitet werden. In Bezug auf Emissionen am Arbeitsplatz besteht vor allem die Forderung nach Dichtigkeit der Behälterwandungen, während Dichtungsmaterialien erst bei konkreter Kenntnis des Inhaltsstoffes spezifiziert werden können. Die Reduzierung von Kohlenwasserstoffemissionen (VOC, vapour organic compounds) ist ebenfalls ein Arbeitspunkt, um die nationalen (z. B. 20. und 21. BlmSchV) als auch die europäischen Vorgaben (Stage 1 Directive) [14] zu berücksichtigen. Mit dieser EG-Richtlinie 94/63/EWG sollen die VOC-Emissionen sowohl direkt am Arbeitsplatz als auch bezüglich einer Abgabe an die Atmosphäre wesentlich verringert werden. Hierfür werden für alle Stufen der Bearbeitung

## 4 Lösung der Aufgabenstellung

(Lagerung, Umschlag und Verteilung) geschlossene Systeme mit Gaspendelung vorgesehen. Die Ziele der genannten EG-Richtlinie sollen dabei stufenweise bis 31.12.2004 erreicht werden.

### 4.2.4 TC 142 – Holzbearbeitungsmaschinen

Der Normentwurf prEN 691 „Gesundheit und Sicherheit – Allgemeine Anforderungen“ wurde zurückgezogen, so daß derzeit keine Aussage über die Umsetzung von Emissionsminderungsmaßnahmen in der Norm möglich ist. Erfahrungsgemäß gehen Normen, die sich nur auf spezielle Maschinentypen beziehen, wie dies bei den übrigen Normentwürfen und Arbeitspapieren der Fall ist, nur wenig auf mehr allgemeine Aspekte wie Emissionen ein. Einen Sonderfall bildet das Papier der Arbeitsgruppe WG 10, das sich mit Absauganlagen für Holzspäne (als CADES = Chips and Dust Extraction Systems bezeichnet) befaßt. Ganz im Sinne des europäischen Normenkonzepts werden hier Vorgaben gemacht, um Holzspäne und -staub möglichst vollständig an der Quelle zu erfassen, weiterzuleiten und in sicherer Art und Weise an dem Luftstrom abzuschneiden und zu sammeln.

Speziell zu den Emissionen von Spänen, Staub und Gasen hat die WG 1 einen Textvorschlag (Dokument CEN/TC 142 N

343, 13.09.94) erarbeitet, der in alle Normen des TC 142 eingefügt werden soll. Im Text werden konkrete Hinweise gegeben zu Mindestluftgeschwindigkeiten, nötigen Angaben in der Betriebsanleitung und zu erfolgreich eingesetzten Schutzmaßnahmen.

In einem Arbeitspapier der WG 10 wurden auch Kennwerte für Konzentrationen genannt, die unterschritten werden sollten: Bei Rückluft ist ein Reststaubgehalt unter  $0,2 \text{ mg/Nm}^3$  vorgesehen; bei mehreren Auslässen darf das Maximum  $0,3 \text{ mg/Nm}^3$  betragen, jedoch muß das Mittel ebenso bei  $0,2 \text{ mg/Nm}^3$  liegen. Sind diese Werte nicht einzuhalten, ist eine Ablufführung in die Atmosphäre zu installieren.

Bei Durchführung dieser Maßnahmen kann ein optimaler Schutz vor Emissionen sichergestellt werden.

Zur Zeit befinden sich im Richtlinienausschuß VDI 3462 „Emissionsminderung, Holzbe- und -verarbeitung“ auf nationaler Ebene 5 VDI-Richtlinien in Bearbeitung.

### 4.2.5 TC 143 – Werkzeugmaschinen

Der Hauptteil der Normungsarbeit dieses Komitees befaßt sich mit technischen Einzelheiten verschiedener Schleifmaschinen. Der Bereich der Schleifmittel (vertreten durch DIN/FWS, Köln), bei dem Emissions-

verhalten als wesentliches Kriterium angesehen wird, ist noch nicht so weit bearbeitet, so daß außer einem Arbeitspapier (WG 2/ad hoc 1 N228), das noch grundlegend verändert werden soll, keine weiteren Informationen erhältlich waren.

Sicherheitsmaßnahmen bezüglich Kontakt mit oder Einatmen gefährlicher Stoffe sind jedoch enthalten:

- Kapselung,
- zusätzlich ggf. Absaugeinrichtung,
- bei starker Gefährdung mindestens 15 s Nachlauf,
- Benetzen beim Trockenschleifen.

#### **4.2.6 TC 145 – Gummi- und Kunststoffmaschinen**

Für diesen Bereich ist nach Auskunft des zuständigen Vertreters im NAM kaum ein Normungsbedarf in Bezug auf Emissionen gegeben. Lediglich in prEN 289 finden sich allgemeine Hinweise auf Absaugung, während ansonsten auf die Grundnormen verwiesen wird. Das Problem bei dieser Art von Maschinen ist, daß dem Maschinenhersteller oft nicht die genauen Spezifikationen der zu verarbeitenden Stoffe bekannt sind. Die konkrete Schutzmaßnahme, z. B. der Anschluß von Absauganlagen an vorgesehene Stutzen, ist somit in der Verantwortung des Betreibers.

#### **4.2.7 TC 148 – Stetigförderer**

Hier wurde in einigen Normen konkret auf die Gefährdungen durch Kontakt mit oder Einatmen von schädlichen Flüssigkeiten, Gasen, Nebeln, Dämpfen und Stäuben eingegangen. In der prEN 616 „Stetigförderer – Allgemeine Sicherheitsanforderungen“ werden Umhüllungen für gefährliche Güter gefordert sowie Gehäuseabdichtungen und ggf. Extraktionsanlagen. Bei Bedarf muß auch eine Druckbeaufschlagung, z. B. eines Führerstandes, zum Schutz der Personen angewandt werden. Ähnliche und zusätzliche Schutzmaßnahmen werden auch in der prEN 741 „Pneumatische Fördereinrichtungen für Schüttgut“ gefordert. Hierzu zählen für diese Maschinentypen spezifische Verfahren wie Druckbeaufschlagung, Einsatz geschlossener Kreisläufe und Vakuumsysteme.

Die in diesem Rahmen auch betrachteten Brand- und Explosionsschutzmaßnahmen erscheinen nicht ausreichend; hier muß noch genauer auf die Ansätze und Maßnahmen der prEN 1127-1 „Explosionsschutz“ eingegangen werden, die in Kürze veröffentlicht wird.

#### **4.2.8 TC 151 – Bau- und Baustoffmaschinen**

In Bezug auf Gefährdungen durch Emissionen erschien die prEN 1009 „Brech-, Mehl- und Siebmaschinen für die mechanische

## 4 Lösung der Aufgabenstellung

Bearbeitung von Mineralien und ähnlichen Feststoffen – Sicherheitsanforderungen“ besonders relevant. Dort wird auf spezielle Gefährdungen wie das Einatmen von siliziumoxidhaltigen Stäuben und gefährliche Dämpfe von Schweißgeräten in engen Räumen verwiesen. Als spezielle Sicherheitsanforderungen sind Bedienkabinen und Staubabzugs- oder -bekämpfungseinrichtungen vorgesehen (unter Bezug auf Grundforderungen der EN 626).

Insgesamt erscheinen somit die speziellen Forderungen in dieser Norm erfüllt.

### 4.2.9 TC 153 – Nahrungsmittelmaschinen

Für den Bereich der Nahrungsmittelmaschinen liegen bisher einige Normentwürfe vor. Als Gefährdung, die im Rahmen dieser Studie zu betrachten ist, wird das Einatmen von Staub (hier Mehl) gesehen, bei dem es zu den in den Normentwürfen genannten Gesundheitsgefährdungen wie Rhinitis, tränende Augen und möglicherweise Berufsasthma kommen kann. Hierzu werden die Dokumente

prEN 453	Teigknetmaschinen
prEN 454	Planetenrühr- und -knetmaschinen
prEN 1674	Teigausrollmaschinen und Mischer mit waagrecht Welle (Arbeitspapier)

als relevant angesehen.

Die darin enthaltenen Schutzmaßnahmen gegen die Emission von Mehlstaub umfassen jeweils technische Maßnahmen wie Deckelabdichtung, Zeitverzögerung bis zum Schnellauf oder Absaugeinrichtungen. Diese Schutzmaßnahmen sind jedoch nur für die größeren der betrachteten Maschinen spezifiziert.

Zusätzlich wird ein nicht verbindlicher Vorschlag für ein Staubmeßverfahren gemacht.

### 4.2.10 TC 186 – Thermoprozeßtechnik

In den bisher vorliegenden Entwürfen bzw. Arbeitspapieren der Norm prEN 746–1 bis –3 wird sowohl unter der Liste von Gefährdungen als auch in Kap. 5 „Schutzmaßnahmen“ die Emission schädlicher Nebenprodukte genannt. Die Angaben zu Entlüftungssystemen sind nicht sehr detailliert, wobei auf EN 626 verwiesen wird. Bei dem umfassenden Bereich Thermoprozeßanlagen werden die genauen Produkte bzw. Nebenprodukte meist erst vom Benutzer spezifiziert, so daß die Norm nur allgemeine Hinweise geben kann.

Während in der prEN 746–2 (Feuerungen und Brennstoffführungssysteme) vor allem technische Ausführungsvorschriften genannt sind wie z. B. maximale Sicherheitszeiten bis zur Zündung, werden in der prEN 746–3 konkrete Spülgasvolumina genannt, um schädliche Stoffe sicher auszuschließen.



Die in den Normen aufgeführten Maßnahmen berücksichtigen die Emissionsgefahren aus Thermoprozeßanlagen.

#### **4.2.11 TC 197 – Pumpen**

In der prEN 809 „Pumpen und Pumpeneinheiten für Flüssigkeiten“ sind nur allgemeine Anforderungen wie Berührungsschutz, elektrische Sicherheit u. ä. festgelegt. Dieser Normentwurf wurde nach Angaben des Sekretariats von TC 197 (bei AFNOR) zurückgezogen. Vorschriften für leckagefreie Pumpenbauarten sind im VDMA-Blatt 24279 definiert. Für die in Bezug auf Emissionen wichtigeren Pumpen mit gewissen zulässigen Leckagen finden sich Festlegungen in der VDI-Richtlinie 2440. Während allgemeine Bauvorschriften für Kreiselpumpen als ISO-Normen (9905, 5199, 9908) vorliegen und in EN-Normen überführt werden sollen, ist dies für die Emissionsvorgaben nicht der Fall. Hier besteht der Bedarf, die VDI-Richtlinie 2440 in eine EN-Norm überzuleiten.

#### **4.2.12 TC 198 – Druck- und Papiermaschinen**

Nach Angaben des Sekretariats dieses TC sind in den bisher erarbeiteten Normen keine speziellen Abschnitte zu Emissionen gemacht, sondern es wird auf die A- bzw. B-Normen verwiesen.

Eine weitere Vertiefung erscheint hier nicht erforderlich.

#### **4.2.13 TC 214 – Textilmaschinen**

Die Norm für Textilmaschinen wird als ISO-Norm (ISO 11111) herausgegeben. Vorgesehen ist auch eine Übernahme als prEN 31111. Ein Entwurf war nicht erhältlich, jedoch wurden vom Sekretariat des TC (DIN) einige Angaben zum Stand gemacht. Die Norm beruht zum großen Teil auf der VBG 7v. Emissionen werden behandelt, wobei jedoch nur auf Absaugeinrichtungen (mit Unterdruck) oder auf dichtes Einschließen mit Türen, Klappen hingewiesen wird.

Ein spezielles Problem wird in der WG 2 behandelt, die sich mit der Chemisch-Reinigung unter Verwendung von Perchloräthylen beschäftigt.

Die Norm zu diesem Thema befindet sich als prEN ISO 8230 (März 1995) in der europäischen Umfrage. Durch die Forderungen dieser Norm wird eine gute Emissionsminderung erreicht, der jedoch in Deutschland durch die Festlegung der 2. BImSchV (völlig dichte Anlage) noch übertroffen wird. Hier besteht also das Problem in der Angleichung von Umweltschutz-Grenzwerten und weniger in der Art der maschinentechnischen Umsetzung.

## 4 Lösung der Aufgabenstellung

### 4.2.14 TC 232 – Kompressoren

Die Kompressoren-Norm EN 1012 ist als C-Norm zu betrachten. Hier wurde weitgehend die VBG 16 „Verdichter“ umgesetzt, so daß die Emissionsminderungsmaßnahmen wie gefahrloses Ableiten oder Verhindern des Austretens von Gasen/Dämpfen erfüllt werden.

### 4.2.15 TC 255 – Handgehaltene nicht-elektrische kraftbetriebene Werkzeuge

Die Normenarbeit dieses TC umfaßt derzeit 11 Teile der prEN 792. Bei den meisten Teilen der prEN 792 sind gefährliche Emissionen nicht relevant, so daß nur auf Teil 1 verwiesen wird, der allgemeine Sicherheitsanforderungen darlegt. Emissionsminderungsmaßnahmen werden erwähnt wie eingebaute Absaugeinrichtungen, Anschluß an externe Anlagen und spezielle Gestaltung von Ablenkplatten. Ergänzt werden sollte ein Hinweis auf eventuell nötige PSA und die Prüfung der Wirksamkeit der genannten Schutzeinrichtungen.

Bei kritischen Bereichen (Schlagbohren, 792–5) wird Staubabsaugung gefordert, ebenso bei Schleifmaschinen (792–8). Je nach Werkstoff sind auch PSA zu verwenden, so daß hier die nötigen Schutzmaßnahmen als ausreichend dargestellt gesehen werden.

### 4.2.16 TC 270 – Verbrennungsmotoren

Für dieses Thema besteht unter den europäischen Ländern Definitionsbedarf, da laut deutscher Position die Verbrennungsmotoren unter die Maschinenrichtlinie fallen, während andere sie nur als Teile einer Maschine betrachten. Zu Abgasemissionsmessungen liegen mehrere Teile (7 Teile) der ISO 8178 vor, z. T. auch schon als prEN 28178 oder als entsprechendes Normungsprojekt, so daß hier kein weiterer Bedarf zur Normeninitiierung gesehen wird.

### 4.2.17 TC 271 – Oberflächenbehandlungsgeräte

Die Norm prEN 1549 „Trockner und Öfen für Beschichtungsstoffe“ geht in mehreren Punkten auf spezielle Emissionsprobleme bei Trocknern ein. Die Vermeidung von Emissionen und die vorrangige Anwendung technischer Maßnahmen vor evtl. nötigen PSA werden als Ziele des Gesundheitsschutzes gefordert. Im informativen Anhang E wird in einer Liste der Gefährdungen ein genauer Verweis auf Punkte von Grundnormen gegeben, wobei aufgrund der vorhandenen brennbaren Stoffe auch der Explosionsschutz stark berücksichtigt wird. Die Aussagen decken gut die nötigen Schutzmaßnahmen ab.

Zu einer weiteren Norm über Sicherheitsanforderungen für Maschinen zur Ober-

flächenreinigung liegen bis jetzt nur Arbeitspapiere vor (Teil 1 bis 4). Der Aufbau dieser Dokumente läßt jedoch vermuten, daß Emissionsminderungsaspekte ebenfalls gut berücksichtigt werden.

Ein Überblick des Normungsstandes ist in [18] enthalten.

#### 4.2.18 Sonstige betrachtete Technische Komitees

##### CEN/TC 121 – Schweißen

In Bezug auf Emissionen wird hier auf Arbeiten von SC 9/WG 4 verwiesen, die sich in einem Arbeitspapier (SC 9/WG 4/N 11) mit Schweißrauchabsauganlagen befaßt. Dabei wird auf die Testmethoden in den einzelnen Teilen der prEN 1093 verwiesen.

##### CENELEC/TC 61F –

##### Handgeführte und tragbare motorbetriebene Elektrowerkzeuge

Innerhalb dieses CENELEC-Komitees, das sich natürlich vor allem mit den elektrischen Gefährdungen beschäftigt, wurde von der WG 1 „Staub“ auch die Problematik der Staubemission (Holz, Baustoffe) betrachtet. In Absprache mit CEN/TC 114 einigte man sich darauf, daß man auch für die meisten dieser handgeführten, elektrisch angetriebenen Werkzeuge bei Emissionsmessungen den Methoden der Normen-

reihe EN 1093 folgen kann. Für diese Werkzeuge werden Prüfbedingungen definiert.

##### CENELEC/TC 61J –

##### Staubbeseitigende Maschinen

Der Entwurf dieses TC zählt zu den wenigen, die konkrete Zahlenwerte nennen. Die geplante Einteilung nach Staubklassen basiert auf Messungen, die auf Basis von Normen der Reihe EN 1093 festgelegt werden. Diese Einteilung ist hier als Tabelle aufgeführt und kann als Konstruktions- und Bewertungskriterium für diesen Maschinentyp dienen.

Staubklasse (geplant)	Eignung für Stäube mit Expositionsgrenzwerten	Durchlaßgrad max. (%)	Filterflächenbelastung max. (m <sup>3</sup> /m <sup>2</sup> *h)
L – leicht	>1 mg/m <sup>3</sup>	5	500
M – mittel	>0,1 mg/m <sup>3</sup>	0,5	200
H – hoch	alle	0,005	200

#### 4.2.19 Zusammenfassung zum Stand der Normung/Normungsbedarf

Aufgrund der umfassenden Vorgaben zu Normungsaufbau, -struktur und -hierarchie sind die geforderten Sicherheitsaspekte, auch die des Arbeitsschutzes und des Schutzes vor Emissionen bei den betrachteten A/B-Normen gut berücksichtigt. In einigen

## 4 Lösung der Aufgabenstellung

Fällen – bei C-Normen – ist dies jedoch nicht erfüllt (z. B. Abgasproblematik bei Motorsägen).

Ein Problem stellen die langen Bearbeitungszeiten dar, bis ein Normungsentwurf in irgendeiner Form zugänglich wird. Die Normungsarbeit ist, bis auf Tabellen von CEN mit den Normenarbeitstiteln, den Gremien und den Zieldaten wenig transparent. Generell kann daher empfohlen werden, möglichst frühzeitig, d. h. während der Erstellung von Konzepten und Arbeitspapieren, auf die Normgestaltung im Sinne des CEN und der Maschinenrichtlinie Einfluß zu nehmen, wobei sich z. B. auch die Spiegelgremien im DIN anbieten.

Ein Handlungsbedarf im Sinne von Emissionsbegrenzungen erscheint bei den Normen des TC 12 gegeben, da hier bis jetzt vor allem API-Normen in ISO-Normen überführt werden sollen.

Bei den Verbrennungsmotoren wird ein Handlungsbedarf in Bezug auf die Definition von Motoren als eigenständige Maschinen gesehen, während Emissionsmessungen durch die geplanten bzw. durchgeführten Umsetzungsprojekte von den Teilen der ISO 8178 in prEN 28178 abgedeckt erscheinen.

Pumpen mit gewissen zulässigen Leckagen scheinen bezüglich Emissionen noch nicht ausreichend abgedeckt. Allgemeine Bauvorschriften für Kreiselpumpen finden sich als

ISO-Normen, die in EN-Normen übergeleitet werden sollen, während Emissionsvorgaben in Form der VDI-Richtlinie 2440 vorliegen und, soweit möglich, in den Pumpennormen mit berücksichtigt werden sollten.

Eine Wertung von Maschinen anhand der in den Normen vorgegebenen Schutzmaßnahmen ist bis jetzt nur in einigen Fällen machbar, da in den C-Normen keine „erreichbaren Werte“ (Kennwerte) vorliegen. Als wesentliche Forderung an die Normensetzer in den Komitees und Arbeitsgruppen wird daher die Festlegung von „erreichbaren Werten“ angesehen, die als Maßstab für die Bewertung von Maschinen dienen können. Zur Zeit kann sich der Betreiber meist nur an bestimmte, qualitative Kriterien halten wie

- Emissionsbekämpfung an der Quelle,
- Verringerung gefährlicher Stoffe oder deren Vermeidung durch Einsatz von weniger gefährlichen Ersatzstoffen,
- Automatisierung.

### 4.3 Normenkonzepte – Gefahrenbekämpfung an der Quelle/Kennwerte für Arbeitsbedingungen

Die EN 292–1 beschreibt Strategien zur Auswahl von Sicherheitsmaßnahmen mit den Prioritäten

- Risikominderung durch Konstruktion,
- Technische Schutzmaßnahmen,
- Benutzerinformation,
- zusätzliche Vorsichtsmaßnahmen.

Ergänzend hierzu sind in der EN 626–1 Beispiele genannt zu möglichen Gefährdungen sowie zu Emissionsarten (luftgetragen/nicht luftgetragen). Die angeführten Beispiele können sehr hilfreich für den Konstrukteur sein, enthalten jedoch keine Bewertung oder Prioritätensetzung, was an dieser Stelle allgemein auch nicht möglich ist.

Lediglich für die Emissionsminderung durch Lüftung wird eine Reihenfolge angegeben, die von örtlicher Absaugung aus einer Einhausung bis zur natürlichen Lüftung reicht, so daß hier konkret die Gefahrenbekämpfung möglichst nah an der Quelle festgeschrieben ist.

Wie im Memorandum [2] definiert, dürfen Immissionsgrenzwerte (Grenzwerte für Gefährdungen, denen eine Person ausgesetzt ist) in Normen **nicht** festgelegt werden. Emissionswerte z.B. für Staub, sogenannte „erreichbare Werte“, dürfen in Normen

festgelegt werden, was jedoch sehr selten geschieht. Im Gespräch mit Normensetzern (TC-Sekretären) wurde das Problem so geschildert, daß Zahlenwerte entweder zu niedrig oder auch zu hoch (über evtl. nationalen Immissionsgrenzwerten) angesetzt werden, so daß keine Einigung erzielt wird und eine Angabe unterbleibt.

Konkrete Zahlenwerte fanden sich nur in einigen Normen wie

- prEN 746–3 zu Spülgasmengen und Zündzeiten,
- prEN 791 zu Fördergeschwindigkeiten für Absauganlagen,
- Arbeitspapier von TC 142/WG 10 mit Nennung von „erreichbaren Werten“,
- prEN 1539 zur Berechnung von Trocknern,
- Arbeitspapier von CENELEC/TC 61 J mit Nennung von „erreichbaren Werten“.

Auch die Kriterien von TC 143 (siehe Kap. 4.2.5) sind hier positiv zu nennen. Eine direkte Auswertung von Kennwerten ist jedoch nur selten möglich.

Es ist anzustreben, in den C-Normen erreichbare Werte anzugeben (soweit dies möglich und sinnvoll ist), was in den vorhandenen Normen und Normentwürfen noch nicht erfüllt ist. Damit wird dem Konstrukteur eine Möglichkeit gegeben, um die Wirksamkeit von Maßnahmen zur Emis-

## 4 Lösung der Aufgabenstellung

onsminderung zu beurteilen. Für den Betreiber würde indirekt eine Gelegenheit gegeben, eine Maschine an Hand von Kennwerten zu bewerten und mit den Anforderungen der Norm zu vergleichen.

### 4.4 Normungsvorhaben – Rückschlüsse auf den Stand der Technik

Insgesamt stellen die Normen den Stand der Technik dar, da sie von entsprechenden Fachleuten für die verschiedenen Maschinentypen erarbeitet wurden. Durch die Prozedur der Konformitätserklärung und des CE-Zeichens ist grundsätzlich sichergestellt, daß die Schutzziele der Maschinenrichtlinie eingehalten werden. Die Forderung nach Erstellung der Unterlagen nach Anhang VII der Richtlinie (Anhang-IV-Maschinen) bzw. nach Anhang V (sonstige Maschinen) gewährleistet die Einhaltung der Sicherheitskriterien und gleichzeitig den Abbau von Handelshemmnissen, da alle Hersteller bzw. Beauftragte sich nach den gleichen Kriterien richten müssen. Bezogen auf die Maschine selbst, die gemäß Definition bewegliche Teile hat und verwendungsfähig ist, werden mit der Erfüllung der Normen bzw. der Maschinenrichtlinie auch die Forderungen in der Richtlinie 89/391/EWG,

- Verminderung der Risiken,
- Abschätzung leicht vermeidbarer Risiken,

- Gefahrenbekämpfung an der Quelle,
  - Berücksichtigung des Standes der Technik,
- erfüllt.

Ein Problem, das mit der EG-Konformitätserklärung und dem CE-Zeichen noch nicht gelöst ist, liegt im Bereich der späteren effektiven Verwendung der Maschine und der tatsächlich eingesetzten Arbeitsstoffe. In mehreren Fällen, z.B. bei

- Kunststoffbearbeitungsmaschinen (TC 145),
- Pumpen (TC 197),
- Eisenbahnwesen (Transportbehälter) (TC 256),
- Oberflächentechnik (TC 271),
- Tankanlagen (TC 296),

sind die Arbeitsstoffe (Schmelzgranulate, Lösemittel, Fördermedien) dem Maschinenhersteller überhaupt nicht bekannt, so daß erst der Benutzer der Maschine weitere spezifische Einzelheiten festlegen muß. Dies betrifft Fragen wie

- Erfordernisse einer Absaugung,
- mit dem Arbeitsstoff verträgliche Dichtung,
- Gesamtemissionen bei Aufstellung mehrerer Maschinen.

Hier wird eine Ergänzung für erforderlich gehalten, die in Form einer Richtlinie die Aufstellung von Maschinen festlegt. Analog

hierzu gibt es im Bereich der elektrischen Betriebsmittel die Normen EN 50145 und EN 50154/VDE 0165 „Errichten elektrischer Anlagen in explosionsgefährdeten Bereichen“, die sich mit der Installation explosionsgeschützter Betriebsmittel beschäftigen. Auch in diesem Bereich zeigt sich die Erfordernis, neben den eigentlichen Festlegungen für das (Handels-) Produkt auch Einzelheiten der Aufstellung/ Installation zu definieren. Dieser Bereich, der unter den Art. 118a fällt, ist bisher national geregelt; wünschenswert wären jedoch europäische Mindestvorschriften.

#### **4.5 Nationale Regelwerke – Immissionsbelastungen an Arbeitsplätzen**

Tabelle 2 im Anhang gibt einen Überblick, welche EG-Richtlinien zu gefährlichen Arbeitsstoffen und Gefährdungen am Arbeitsplatz vorhanden sind und in welcher Weise sie schon in das nationale Recht überführt wurden.

Die in Tabelle 2 genannten nationalen Regelungen bilden nur einen Teil der Festlegungen, die sich auf Gefährdungen sowie Messung und Beurteilung von Immissionsbelastungen an Arbeitsplätzen beziehen. Hierzu zählen auch Verwendungsverbote bestimmter Stoffe, da hierdurch auch die Immissionsbelastung am Arbeitsplatz reduziert wird.

Als wichtigste diesbezügliche nationale Regelungen sind zu nennen:

- Chemikaliengesetz (ChemG),  
Chemikalienverbotsverordnung
- Gefahrstoffverordnung (GefStoffV)
- Technische Regeln Gefahrstoffe (TRGS)
- Arbeitsstättenverordnung (ArbStättV)
- Gesundheitsschutz-Bergverordnung (GesBergV)
- BG-Regelwerk
- DIN-Normen zur Messung/Bewertung von Arbeitsplätzen, speziell Staubexpositionen
- VDI-Richtlinien zur Luftbeschaffenheit

Bei der Bewertung von Immissionsbelastungen am Arbeitsplatz sind zunächst die Verwendungsverbote heranzuziehen sowie, sofern eine Verwendung zulässig ist, entsprechende Maximal-(Grenz-)Werte. Aus Tabelle 2 geht hervor, daß bei Verwendungsverboten eine nationale Umsetzung der EG-Richtlinien erfolgt ist; dagegen fehlen bei Grenzwerten noch die EG-Richtlinien. So finden sich z.B. in der EG-Richtlinie über MAK-Werte (91/322/EWG) nur 26 Stoffe, während die nationalen Regelungen in der TRGS 900 (MAK) ein Mehrfaches enthalten.

In Bezug auf nationale Regelungen zu Immissionsbelastungen werden konkret folgende Dokumente bzw. Abschnitte aufgeführt:

## 4 Lösung der Aufgabenstellung

- Gefahrstoffverordnung mit Anhängen, speziell
  - Anhang I, besonders Gefahren-(R-Sätze) und Sicherheitshinweise (S-Sätze)
  - Anhang II, III und V Spezielle Stoffe
  - Anhang IV Herstellungs- und Verwendungsverbote
- TRGS 402 Ermittlung und Beurteilung der Konzentrationen gefährlicher Stoffe in der Luft in Arbeitsbereichen
- TRGS 403 Bewertung von Stoffgemischen in der Luft am Arbeitsplatz
- TRGS 900 Liste der Luftgrenzwerte – MAK-/TRK-Werte – [19]
- TRGS 905 Verzeichnis krebserzeugender, ... Stoffe [20]
- TRGS 910 Einstufung krebserzeugender Gefahrstoffe

Daneben sind noch DIN-Normen und VDI-Richtlinien zu nennen, die sich mit Emissionen, vor allem Staub, befassen und in Tabelle 3 (im Anhang) aufgeführt sind.

Die Emissionsbegrenzung und -kontrolle bildet die Grundlage für eine Immissionsreduzierung. Nationale Immissions-Grenzwerte sind sehr umfassend definiert, jedoch bis auf einige (siehe Richtlinie 91/322/EWG) noch nicht auf EU-Ebene umgesetzt. Die genannten DIN-Normen definieren sehr gut Regeln für die Bestimmung von Emissionsraten, jedoch ist dies

ein sehr komplexer und vom Umfang her schwer durchzuführender Ansatz. Schon bei der geplanten DIN 33892 T2 ist eine Vielzahl von Randbedingungen festzulegen, um allein die Gruppe von Holzbearbeitungsmaschinen abzudecken. Eine umfassende und auch immer aktuelle Einbeziehung aller möglichen emissionsverursachenden Maschinentypen erscheint nicht machbar.

Die in der Tabelle aufgeführten VDI-Richtlinien sind als Konstruktionshinweise positiv zu werten.

Ein Bereich, der durch nationale Regelungen kaum abgedeckt ist, sind die Emissionsbelastungen am Arbeitsplatz, die bei Störungen/im Störfall zu betrachten sind. Für die Belastung der Belegschaft eines Störfallbetriebs bzw. der direkten Nachbarschaft empfiehlt die Störfallkommission (beim BMU), die ERPG-Grenzwerte zu verwenden, die sich auf eine einstündige Exposition beziehen [21]. Die ERPG-Grenzwerte wurden von der US-amerikanischen „Industrial Hygiene Association“ aufgestellt und werden von der Störfallkommission zur Anwendung empfohlen, da auf diesem Gebiet keine vergleichbaren nationalen Regelwerke gegeben sind.

Während bei MAK-Listen eine Vielzahl von Richtwerten dokumentiert sind, sollten sowohl die Werte der EG-Richtlinie als auch die ERPG-Daten ergänzt werden.



## 4.6 Regelungsbereiche

### 4.6.1 Normung möglich bzw. sinnvoll

Bei den im Gemeinsamen Standpunkt [7] genannten Bereichen, für die eine Normung möglich bzw. sinnvoll ist, sind in Bezug auf gefährliche Emissionen zu nennen:

- a) Verfahren zur **Sicherung der Vergleichbarkeit** eines bestimmten Arbeitsschutzniveaus. Zu dieser Gruppe sind die in Tabelle 3 genannten Normen zu zählen, die in EN-Normen überführt werden sollen. In eine ähnliche Gruppe fallen auch Normen für Meßverfahren für Gaskonzentrationen, die sich auf MAK/TRK-Werte oder auch auf Explosionsgrenzen beziehen können.
- b) **Emissionswerte** von Maschinen werden durchaus als normierbar betrachtet. Auf die Problematik, in Normen oder Entwürfen konkrete Zahlenwerte zu finden, wurde schon in Kap. 4.3 hingewiesen. Diese Werte würden Empfehlungen darstellen, die der Normensetzer nicht zu niedrig, aber auch nicht zu hoch – eventuell über nationalen, verbindlichen Grenzwerten – ansetzen darf, so daß eine Zahlenangabe meist unterbleibt.
- c) **Herstellerinformationen für die sichere Aufstellung**: Gemäß Tabelle 1 in EN 292 sind vom Konstrukteur (= Her-

steller) Sicherheitsmaßnahmen durchzuführen und bereitzustellen, die auch Benutzerinformationen und zusätzliche Vorsichtsmaßnahmen umfassen. Diese Maßnahmen betreffen alle Punkte, die vom Hersteller zu liefern sind, so daß unseres Erachtens weitere Herstellerinformationen nicht erforderlich sind. Die Sicherheitsmaßnahmen, die gemäß Tabelle 1 (in EN 292–1) vom Benutzer durchzuführen sind, können auch nur von ihm konzipiert werden, da erst dann Einzelheiten wie genaue Eigenschaften der zu verarbeitenden Stoffe, Art und Anzahl benachbarter Maschinen, Typ des Gebäudes und Art der Arbeitsplätze bzw. des Arbeitsablaufs bekannt sind.

Wünschenswert sind aber trotzdem Hinweise für den Benutzer von Maschinen, die über die einzelne Maschine hinausgehen und besonders bei der Aufstellung von Maschinengruppen nützlich sind. Dabei wären folgende Punkte wichtig:

- mögliche Addition von Emissionen,
- gemeinsame Absauganlagen, die je nach Betriebszustand auch entkoppelt werden müssen (Vermeidung von Rückströmung, Betrieb über einen weiten Lastbereich),
- Wartungszyklen für Filter/Abluftreinigung bei Einzel- oder Parallelbetrieb von Maschinen.

## 4 Lösung der Aufgabenstellung

### 4.6.2 Von der Normung ausgenommene Bereiche

Ganz eindeutig können Bereiche, wie sie in der 3. Spalte des Anhangs zum Gemeinsamen Standpunkt [7] aufgeführt sind, nicht in Normen geregelt werden, soweit sie Klassifikation und Bewertung gesundheitsschädlicher Stoffe betreffen. Ausgenommen von der Normung sind somit:

- Festschreibung bestimmter Meßverfahren,
- Einstufung und Bewertung arbeitsschutzrelevanter Prüf- und Analyseergebnisse,
- Klassifikation der Gesundheitsgefährdung (z. B. MAK-Liste/TRK-Werte),
- arbeitsmedizinische Untersuchungszyklen,
- Immissionsgrenzwerte.

Auch die Punkte

- Instandhaltungsvorschriften,
- Betriebsvorschriften für Maschinen und Anlagen,
- Aufstellungsbedingungen für Maschinen und Anlagen,

fallen größtenteils unter die nicht normierbaren Regelungen. Hierzu hat sich im nationalen Bereich, speziell bei den über-

wachungsbedürftigen Anlagen, das System der Technischen Regeln (TRbF, TRD, TRB usw.) bewährt. Ergänzend werden auch berufsgenossenschaftliche Regelungen, z. B. die ZH-1-Richtlinien, oder VDI-Richtlinien angewandt. Die Anwendung ist aber nur gewährleistet, wenn eine behördlich veranlaßte Überprüfung vor Ort beim Bau bzw. bei der Maschinenaufstellung und in regelmäßigen Zeitabständen erfolgt.

Beispielhaft sei hier die Explosionsdruckentlastung bei Staubexplosionen in Behältern, die z. B. für Absaugvorrichtungen an Holzbearbeitungsmaschinen eingesetzt wird, aufgeführt. Aus Arbeitsschutzgründen wird eine Druckentlastung über Kanäle ins Freie oder in Räume ohne Arbeitsplätze mit zusätzlichen Schutzmaßnahmen (Q-Rohr) gefordert (prEN 1127-1 „Explosionen“ und VDI-Richtlinie 3673). Die korrekte Anwendung dieser Schutzmaßnahme, die endgültig festgelegt werden kann, muß natürlich überprüft werden.

Es sollte ein Prozedere innerhalb der EU festgelegt werden, um einen für den Arbeitsschutz akzeptablen **Mindeststandard** für die sichere Aufstellung und den Betrieb von Maschinen, Anlagen und Kombinationen festzulegen.

## 5 Zusammenfassung

Aus der Studie lassen sich folgende Kernpunkte extrahieren:

Aufgrund der gut definierten Struktur der Sicherheitsnormen (PNE-Regeln, Typ-A-Normen wie EN 292-1 und -2) werden in den maschinenspezifischen Typ-C-Normen die Emissionen gefährlicher Stoffe in der Regel gut berücksichtigt. In vielen Fällen liegen erst Arbeitspapiere vor, so daß eine umfassende Beurteilung nicht möglich ist. Die spezifizierten Schutzmaßnahmen umfassen jedoch nur technische Vorkehrungen und qualitative Angaben zur Emissionsminderung wie „weitestgehend“, „möglichst gering“ usw.

Direkter Handlungsbedarf wird bei den Arbeiten von TC 12 „Mineralölindustrie“ aufgrund der direkten Umsetzung von ISO-Normen und ebenso bei TC 197 „Pumpen“ gesehen, um die Emissionsbetrachtungen in die Normung einzubeziehen.

Kennwerte für Arbeitsbedingungen, sogenannte „erreichbare Werte“, werden von den Normensetzern nur in Fällen wie Mindest-Fördergeschwindigkeiten oder -spülgasmengen definiert. „Erreichbare Werte“ zu Emissionen fanden sich bis jetzt nur in Arbeitspapieren zu Holzstaub-Absauganlagen (CADES, TC 142/WG 10) und staubbeseitigenden Maschi-

nen (CLC/TC 61 J). Hier sollte in den TCs mehr darauf geachtet werden, nicht nur qualitative Angaben zu machen, sondern auch konkrete Zahlenwerte zu nennen.

Ein weiteres Problem stellt die mangelnde Transparenz der Normungsarbeit dar, so daß unseres Erachtens nur durch frühzeitige und aktive Mitarbeit in Normungsgremien eine Einflußnahme auf Inhalt und Ergebnisse von Normen möglich ist.

Neben den normativen Festlegungen für die Konstruktion und den Bau von sicheren und frei handelbaren Maschinen werden noch europäische Mindestvorschriften für Aufstellung und Betrieb von Maschinen und Maschinensystemen für erforderlich gehalten (im Rahmen von Art. 118a EG-Vertrag bzw. der Arbeitsschutz-Rahmenrichtlinie 89/391/EWG), wobei die korrekte Aufstellung bei besonders gefährlichen Maschinen auch im europäischen Rahmen überprüft werden müßte.

Während nationale Regelwerke schon eine Vielzahl von Arbeitsschutz-Grenzwerten gefährlicher Stoffe enthalten, sind diese auf EU-Ebene noch weiter zu entwickeln, um auch auf europäischer Ebene auf verbindliche Werte, z. B. Luftgrenzwerte, zurückgreifen zu können.

## 6 Literaturverzeichnis

*Normen (DIN, EN, ISO) werden im Text nur mit Nummer, evtl. Titel zitiert; Bezugsquelle ist der Beuth-Verlag, Berlin.*

- [1] CEN-Memorandum CEN/BT/WG 60 N 20, May 1992, ersetzt durch [2]
- [2] Memorandum Normung im Bereich Sicherheit und Gesundheit in Ausfüllung von Richtlinien nach der „Neuen Konzeption“; Anwendung im Bereich Maschinen, CEN-Bericht CR 1100, DIN-Fachbericht 40, Beuth Verlag, 1994
- [3] Entschließung des Rates vom 7. Mai 1985 über eine neue Konzeption auf dem Gebiet der technischen Harmonisierung und Normung (85/C 136/01), Amtsblatt der EG
- [4] Vertrag zur Gründung der Europäischen Gemeinschaft (EG-Vertrag) i. d. F. vom 1. Januar 1995; Einheitliche Europäische Akte (EEA) vom 28. Februar 1986
- [5] Richtlinie 89/392/EWG des Rates vom 14. Juni 1989 zur Angleichung der Rechtsvorschriften der Mitgliedstaaten für Maschinen („Maschinenrichtlinie“) mit Änderungen 91/368/EWG, 93/44/EWG und 93/68/EWG
- [6] Richtlinie des Rates vom 12. Juni 1989 über die Durchführung von Maßnahmen zur Verbesserung der Sicherheit und des Gesundheitsschutzes der Arbeitnehmer bei der Arbeit (89/391/EWG) („Arbeitsschutz-Rahmenrichtlinie“)
- [7] Gemeinsamer Standpunkt zur Normung im Bereich der auf Artikel 118a des EWG-Vertrags gestützten Richtlinien, Bundesarbeitsblatt 1/1993
- [8] EG-Richtlinie über Bauprodukte (89/106/EWG) vom 21. Dezember 1988
- [9] EG-Rahmenrichtlinie Druckbehälter (76/767/EWG) vom 27. Juli 1976 und EG-Richtlinie für einfache Druckbehälter (87/404/EWG) vom 25. Juni 1987
- [10] CEN/CENELEC, Geschäftsordnung – GO, Teil 3: Regeln für die Abfassung und Gestaltung Europäischer Normen (dreisprachig), 1991–09
- [11] CEN, Standardization Programme, Ausgabe 12/1994
- [12] PERINORM, CD-ROM-Datenbank, Beuth-Verlag, Berlin, 1994ff.
- [13] DIN/IVSS, Leitfaden Maschinensicherheit in Europa, Beuth-Verlag Berlin, 1994ff.

## 6 Literaturverzeichnis

- [14] Richtlinie 94/63/EG des Europäischen Parlaments und des Rates vom 20. Dezember 1994 zur Begrenzung der Emissionen flüchtiger organischer Verbindungen (VOC-Emissionen) bei der Lagerung von Ottokraftstoff und seiner Verteilung von den Auslieferungslagern bis zu den Tankstellen (Stage 1 Directive)
- [15] Arbeitsgremien im Europäischen Komitee für Normung CEN, Beuth-Verlag, 1993
- [16] A. Fritze, EG-Recht zu Arbeitsschutz, Gesundheitsschutz und Produktsicherheit, WEKA-Verlag, Augsburg, 1995 ff.
- [17] CEN Technical Programme, Standards for the Access to the European Market, 1993
- [18] DIN, Sicherheitsnormen für Maschinen, CEN-Verzeichnis, Beuth-Verlag Berlin, 1993
- [18] Schröder, Th., Produktnormen für die Oberflächentechnik, mo Metalloberfläche 48 (1994) 9, S. 670–676, Carl Hanser Verlag, München
- [19] TRGS 900 „Grenzwerte in der Luft am Arbeitsplatz – MAK- und TRK-Werte“ (Ausgabe Juni 1994)
- [20] TRGS 905 „Verzeichnis krebserzeugender, erbgutverändernder oder fortpflanzungsgefährdender Stoffe“ (Ausgabe Juni 1994)
- [21] Kriterien zur Beurteilung akzeptabler Schadstoffkonzentrationen, Störfallkommission, Bericht SFK-GS-02, Gesellschaft für Anlagen- und Reaktorsicherheit, Köln, 1993
- [22] VDI-Bericht 1209, Kommission Reinhaltung der Luft (KRdL) im DIN und VDI, Luftfremde Stoffe am Arbeitsplatz, Tagung Okt. 1995

**Tabelle 1 Umsetzung von EG-Richtlinien**

Richtlinien nach Art. 100/100a (ohne explosionsgefährdete Bereiche)	Nr. .../EWG	Änderung	Ergänzung, Anpassung	Umsetzung durch
Richtlinie für Maschinen	89/392			1. GSGV zum Gesetz über technische Arbeitsmittel
Richtlinie für Maschinen	89/392			3. GSGV Maschinenlärminformations-Verordnung
Richtlinie für Maschinen Aufhebung von 86/295 und 86/296	89/392	91/368		4. GSGV Schutzaufbautenverordnung (ROPS & FOPS)
Richtlinie für Maschinen Aufhebung von 86/663 und 89/240	89/392	91/368		5. GSGV Kraftbetriebene Flurförderzeuge
Richtlinie über einfache Druckbehälter	87/404	90/488 93/68		6. GSGV Inverkehrbringen von einfachen Druckbehältern
Gasverbrauchseinrichtungen Aufhebung von 84/530 und 84/531	90/396			7. GSGV Gasverbrauchseinrichtungen
Persönliche Schutzausrüstungen	89/686			8. GSGV Inverkehrbringen von persönlichen Schutzausrüstungen
Richtlinie für Maschinen	89/392	91/368		9. GSGV Maschinenverordnung
Richtlinie für Maschinen	89/392	91/368		GSG-Anhang: Normenverzeichnis

**Tabelle 2 Umsetzung von EG-Richtlinien, bezogen auf gefährliche Stoffe/Immissionen an Arbeitsplätzen**

Richtlinien, die vor Verabschiedung der EEA 1986 nach Art. 100 EWG-Vertrag erlassen wurden	Nr. .../EWG	Änderung	Ergänzung	Umsetzung durch
Richtlinie zum Schutz der Arbeitnehmer vor Gefährdung durch chemische, physikalische und biologische Arbeitsstoffe bei der Arbeit (Rahmenrichtlinie mit mehreren Einzelrichtlinien (ERL) nach Art. 8)	80/1107	88/642		GefStoffV, § 9
1. ERL Blei	82/605			GefStoffV, § 9
2. ERL Asbest	83/477	91/382		GefStoffV, § 9, für 91/382 ist keine Umsetzung nötig
4. ERL zum Verbot bestimmter Stoffe	88/364			GefStoffV, § 9
Richtlinie Vinylchlorid	78/610			GefStoffV, § 9
Richtlinie Richtgrenzwerte (MAK-Werte-Liste für 26 Stoffe)	91/322			GefStoffV

Richtlinien nach Art. 118a EG-Vertrag	Nr. .../EWG	Änderung	Ergänzung	Umsetzung durch
Richtlinie über die Durchführung von Maßnahmen zur Verbesserung der Sicherheit und des Gesundheitsschutzes der Arbeitnehmer bei der Arbeit (Rahmenrichtlinie mit 14 Einzelrichtlinien)	89/391			Arbeitsschutzgesetz (ArbSchG) und zugehörige Verordnungen, ggf. neues ASiG
Schutz gegen Gefährdung durch Karzinogene bei der Arbeit	90/394 6. ERL			GefStoffV
Schutz gegen Gefährdung durch biologische Arbeitsstoffe bei der Arbeit	90/679 7. ERL	Stand 10/93		GefStoffV

Tabelle 2 – (Fortsetzung)

Richtlinien nach Art. 100/100a EG-Vertrag	Nr. .../EWG	Änderung	Ergänzung, Anpassung	Umsetzung durch
Einstufung, Verpackung und Kennzeichnung gefährlicher Stoffe	67/548			ChemG (1980, 1986), GefStoffV (1991)
1. Änderung		69/81		ChemG (1980, 1986), GefStoffV (1991)
2. Änderung		70/189		ChemG (1980, 1986), GefStoffV (1991)
3. Änderung		71/144		ChemG (1980, 1986), GefStoffV (1991)
4. Änderung		73/146		ChemG (1980, 1986), GefStoffV (1991)
5. Änderung		75/409		ChemG (1980, 1986), GefStoffV (1991)
6. Änderung		79/831		ChemG (1980, 1986), GefStoffV (1991)
7. Änderung		92/32		GefStoffV
1. Anpassung			76/709	ChemG (1980, 1986), GefStoffV (1991)
2. Anpassung			79/370	ChemG (1980, 1986), GefStoffV (1991)
3. Anpassung			81/957	ChemG (1980, 1986), GefStoffV (1991)
4. Anpassung			82/232	ChemG (1980, 1986), GefStoffV (1991)
5. Anpassung			83/467	ChemG (1980, 1986), GefStoffV (1991)
6. Anpassung			84/499	ChemPrüfV (1990)
7. Anpassung			86/431	ChemG (1980, 1986), GefStoffV (1991)



Tabelle 2 – (Fortsetzung)

<b>Richtlinien nach Art. 100/100a EG-Vertrag</b>	<b>Nr. .../EWG</b>	<b>Änderung</b>	<b>Ergänzung, Anpassung</b>	<b>Umsetzung durch</b>
8. Anpassung			87/432	ChemG (1980, 1986), GefStoffV (1991)
9. Anpassung			87/302	ChemG (1980, 1986), GefStoffV (1991)
10. Anpassung			88/490	ChemG (1980, 1986), GefStoffV (1991)
11. Anpassung			90/517	3. VO zur Änderung der GefStoffV (1991)
12. Anpassung			91/325	GefStoffV
13. Anpassung			91/326	GefStoffV
14. Anpassung			91/410	GefStoffV
15. Anpassung			91/632	GefStoffV
16. Anpassung			92/37	GefStoffV
17. Anpassung				
18. Anpassung			93/21	GefStoffV
19. Anpassung			93/72	GefStoffV
20. Anpassung			93/101	
21. Anpassung			94/69	
Einstufung, Verpackung und Kennzeichnung gefährlicher Stoffe – Lösemittel	73/173	80/781	82/473	GefStoffV § 9
Einstufung, Verpackung und Kennzeichnung von Anstrichmitteln, Lacken, Druckfarben, Klebstoffen und dergleichen	77/228	83/265	81/916 86/508 89/451	GefStoffV § 9

Tabelle 2 – (Fortsetzung)

<b>Richtlinien nach Art. 100/100a EG-Vertrag</b>	<b>Nr. .. /EWG</b>	<b>Änderung</b>	<b>Ergänzung, Anpassung</b>	<b>Umsetzung durch</b>
Einstufung, Verpackung und Kennzeichnung gefährlicher Zubereitungen – Schädlingsbekämpfungsmittel	78/631	81/187	84/291	GefStoffV § 9
Ammoniumnitrat-Einnährstoffdüngemittel	80/876	88/126	87/94	GefStoffV DüngemittelVO (1977) GefStoffV, Anhang V Nr. 2.4.2.5, und TRGS 511
Einstufung, Verpackung und Kennzeichnung gefährlicher Zubereitungen	88/379		89/178 90/492 93/18	GefStoffV
Einzelheiten eines besonderen Informationssystems für gefährliche Zubereitungen gemäß Art. 10 der RL 88/379			91/155	Sicherheitsdatenblatt beim Inverkehrbringen TRGS 220
Beschränkungen des Inverkehrbringens und der Verwendung gewisser gefährlicher Stoffe und Zubereitungen	76/769			PCB, PCT, VC-VerbotsV (1989)
1. Änderung		79/636		GefStoffV § 9 Abs. 7 (Deko-Gegenstände) Flammschutzmittel- Bedarfsgegenstände- Verordn.
5. Änderung		83/478		GefStoffV § 9
7. Änderung		85/610		GefStoffV § 9
8. Änderung		89/677		GefStoffV § 9
Anpassung			91/659	GefStoffV

**Tabelle 3 Nationale Regelungen, besonders bezogen auf Staubemissionen**

Dokumentnummer	Titel
DIN 33891-1	Staubemission technischer Arbeitsmittel; Bestimmung der Staubemissionsrate; Basisverfahren
DIN 33891-2	Staubemission technischer Arbeitsmittel; Bestimmung der Staubemissionsrate; Handschleifmaschinen
DIN 33891-3	Staubemission technischer Arbeitsmittel; Bestimmung der Staubemissionsrate; handgeführte Sägemaschinen, Handfräsmaschinen, Hobel
DIN 33891-4	Staubemission technischer Arbeitsmittel; Bestimmung der Staubemissionsrate; handgeführte Bohrmaschinen, Hämmer
DIN 33892	Staubemission technischer Arbeitsmittel; Bestimmung der Staubkonzentration unter worst-case-Bedingungen; Basisverfahren
DIN 33893-1	Staubemission technischer Arbeitsmittel; Bestimmung der arbeitsplatzbezogenen Staubkonzentration in Prüfräumen unter worst-case-Bedingungen; Basisverfahren
DIN 33893-2	Staubemission technischer Arbeitsmittel; Bewertung der Emission luftgetragener Gefahrstoffe – Teil 2: Konzentrationsparameter ...; stationär betriebene Holzbearbeitungsmaschinen
DIN 33894	Staubemission technischer Arbeitsmittel; Bestimmung der Staubemission von Bohreinrichtungen mit Abführung des Bohrkleins durch Wasser
DIN 33896-1	Staubemission technischer Arbeitsmittel; Bestimmung der Staubemissionsrate von Maschinen zum Einsatz auf Arbeitstischen
VDI-Richtlinie 2262 Bl 1	Luftbeschaffenheit am Arbeitsplatz; Minderung der Exposition durch luffremde Stoffe; Allgemeine Anforderungen
VDI-Richtlinie 2262 Bl 2	Verfahrenstechnische Maßnahmen (in Arbeit)
VDI-Richtlinie 2262 Bl 3	Luftbeschaffenheit am Arbeitsplatz; Minderung der Exposition durch luffremde Stoffe; Lufttechnische Maßnahmen

## Abkürzungen

AFNOR	Association Française de Normalisation
API	American Petroleum Industry
ArbStättV	Arbeitsstättenverordnung
ASiG	Arbeitssicherheitsgesetz
BMU	Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit
CADES	Chips and dust extraction systems
CEN	Europäisches Komitee für Normung (Comité Européen de Normalisation)
CEN/BT	Technisches Büro von CEN (Technical Board)
CEN/CS	Zentralsekretariat von CEN (Central Secretariat)
CENELEC (z. T. auch CLC)	Europäisches Komitee für elektrotechnische Normung (Comité Européen de Normalisation Electrotechnique)
ChemG	Chemikaliengesetz
ChemPrüfV	Prüfnachweisverordnung
DIN	Deutsches Institut für Normung
EG	Europäische Gemeinschaft
EN	Europäische Norm
ENV	Europäische Vornorm
ERPG	Expositionswerte der „Industrial Hygiene Association“ (USA)
EU	Europäische Union
FWS	Normenausschuß Werkzeuge und Spannzeuge im DIN
GDS	Gemeinsamer Deutscher Standpunkt
GefStoffV	Gefahrstoffverordnung
GSGV	Verordnung zum Gerätesicherheitsgesetz
ISO	Internationale Organisation für Normung (International Organization for Standardization)

# Anhang

IVSS	Internationale Vereinigung für soziale Sicherheit
MRL	Maschinenrichtlinie
MAK	Maximale Arbeitsplatzkonzentration eines Arbeitsstoffes
NAM	Normenausschuß Maschinenbau im DIN
PNE-Regeln	Regeln für die Präsentation Europäischer Normen
prEN	Europäischer Norm-Entwurf (projet de norme)
PSA	Persönliche Schutzausrüstung
SC	Subcommittee
TC	Technisches Komitee (Technical Committee)
TRB	Technische Regeln Druckbehälter
TRbF	Technische Regeln für brennbare Flüssigkeiten
TRD	Technische Regeln für Dampfkessel
TRGS	Technische Regeln für Gefahrstoffe
TRK	Technische Richtkonzentration eines gefährlichen Stoffes
UVV	Unfallverhütungsvorschrift
VBG ...	Kennzeichnung (mit Ordnungs-Nr.) von UVVen der gewerblichen Berufsgenossenschaften
VDE	Verband Deutscher Elektrotechniker
VDI	Verein Deutscher Ingenieure
VDMA	Verband Deutscher Maschinen- und Anlagenbau
WG	Working Group (Arbeitsgruppe)